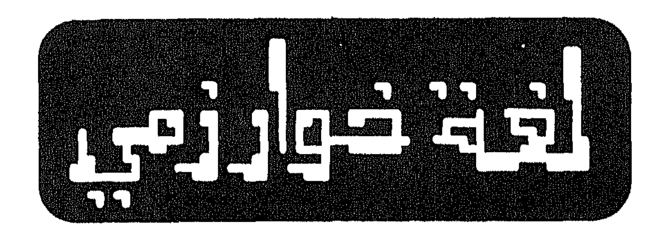


للحاسب الالكتروني

عبدالفتاح جمال عبدالحفيظ

الطبعة الثانية
١٤٠٦هـ - ١٩٨٦م

شركة الرائد للحاسبات الألكترونية
تورانس ـ كاليفورنيا
الولايات المتحدة الأميركية

تم تنظيم هذا الكتاب باستخدام جهاز "الرائد ١٠٠" وبرنامج "منسق الكلمات"
طبع في الولايات المتحدة الأمريكية

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يأتي هذا الكتاب لتقديم أول لغة برمجة عربية متكاملة حرصت "شركة الراشد للحاسبات الإلكترونية" أن تبرزها الى حيز الوجود بعد سنوات من التطوير و البحوث و العمل الدؤوب المتواصل الذي لايعرف الكلل، ولا يتطرق اليه الملل وذلك لإخراج هذه اللغة الفتية "خوارزمي" بشكل يتميز بسهولة الإستيعاب و كفاءة العمل و قوة الفعالية، مما يجعل استخدامها مُيسّر لمن لديه أبسط المبادئ في هذا العلم مع وجود القدرة لتلبية رغبات المبرمج ذي الباع الطويل في هذا الفن.

ونحن إذ نشعر بأهمية وجود مثل هذه اللغة، لنعلم تمام العلم أن وقتها قد حان منذ أمد ليس بالقصير وما ذلك إلاّ لما تفتّقت به الآفاق وخصوصاً في الآونة الأخيرة من انتشار الحاسب الإلكتروني بجميع أنواعه و أحجامه و أغراضه. وما هذه اللغة و تلك اللغات إلاّ المفاتيح التي تُفتَحُ أبواب التقنية و التطور عن طريقها. ولا يساورنا شك في أن الأمية القادمة لن تكون أميّة قراءة أو كتابة و لكنها ستكون "أميّة الحاسب الإلكتروني". وما ذلك إلا لأن كثيراً من الأعمال ستكون متوقّفةً في المستقبل على هذا الجهاز و مدى قدرة المستعمل العربي على استغلال طاقاته الكبرى.

من هنا يَحسُن أن تتجه أنظارُ أبناء العرب إلى تعلّم هذا الجهاز و لغاته. و لغة "خوارزمي" تقدم لهم مدخلاً جيداً يستطيعون منه النفاذ الى عالم الحاسبات الإلكترونية بيسر و سهولة. و نحن نؤكد لأبنائنا أن اللغة العربية التي قدمت الكثير و الكثير في تاريخ الحضارة الإنسانية لن تضيقَ بأي حالٍ من الأحوال عن المخترعات الحديثة وفي مقدمتها الحاسبات الإلكترونية. و ليس هناك من دليل أكبر من تقديم لغةٍ يستطيع المستعمل العربي أن يكتب بها برامج تستوعب مجالاتٍ واسعةٍ و تطبيقات شاملةٍ في حقول مختلفةٍ مثل التجارة، والإدارة، والصناعة، والزراعة، والتربية، والتعليم، والشؤون العسكرية، والأغراض الطبية.

إن شركة الراشد للحاسبات الإلكترونية لَتأمل أن يجد قُرّاءُ هذا الكتاب في هذه اللغة "خوارزمي" ما يعينهم على الإستفادة الكاملة من الحاسب الإلكتروني "الراشد" و أن تكون هذه اللغة خطوةً مباركةً في مسار التقدم والإرتقاء والتطور والنمو والإزدهار لهذه الأمة العريقة.

شركة الراشد للحاسبات الإلكترونية

غرة المحرّم لعام ١٤٠٥ هـ

تمهيد

الحمدلله والصلاة والسلام على رسول الله
وبعد

فقد قدّر لي ان اكتب هذا الكتاب عن لغة "خوارزمي" وهي أول لغة عربية كاملة لبرمجة الحاسبات الالكترونية. وهي -بدون شك- لغة رائدة في مجالها بلا منازع.

ولقد تعمدت ان يكون هذا الكتاب تعليميا في طابعه، ومن البساطة بحيث لا يحتاج قارئه إلى أية خبرة سابقة في البرمجة، حيث رجحت (أحيانا) بساطة ووضوح البرامج الموجودة فيه على الرغبة في اختصارها. والكتاب في تقديري يناسب طلاب المرحلة الثانوية فما فوقها، ويناسب أيضا كل من له الرغبة في تعلم البرمجة باللغة العربية.

بدأت هذا الكتاب بنبذة موجزة عن الحاسب الالكتروني، وأتبعت ذلك بفصل يحوي المعلومات الأساسية والخاصة بلغة "خوارزمي"، وفهم هذه المعلومات ضروري لكتابة أي برنامج. وفي الفصل الثالث بدأت بشرح البرامج مبتدئا ببرامج بسيطة جدا، وذلك باستخدام جمل برمجية يتكرر استخدامها في البرامج. ووضعت في هذا الفصل -والفصول التي تليه- أمثلة تحتوي على برامج جاهزة للتنفيذ، وحرصت ان يكون شكل نتائج هذه البرامج على الشاشة شبيها بما هو مطبوع في هذه الأمثلة.

أما بالنسبة للفصول التالية فهي تتدرج في شرح جمل "خوارزمي" الأخرى. وأحب هنا أن أخصّ بالذكر الفصل التاسع الذي يشرح أوامر "خوارزمي" وهي ذات فائدة كبيرة في تسهيل عملية البرمجة، ويمكن الرجوع اليه قبل قراءة الفصول التي تسبقه كلها. وفصلاً آخر مهما هو الفصل السادس عشر الذي يتكلم عن الملفات، وهي التي تخزن فيها المعلومات المختلفة لمعالجتها فيما بعد.

ولقد اتبعت الفصول بملاحق: منها المكمل للغة "خوارزمي" ومنها ما يحتوي على معلومات مساعدة أو إضافية. وبالنسبة للمبرمج المبتدئ يعتبر ملحق "هـ" ذا أهمية خاصة لأنه يبين الأسباب التي تؤدي إلى حدوث أخطاء في البرنامج، وهذا يسهل من عملية تقصّيها وإصلاحها.

وإنني وشركة الرائد للحاسبات الالكترونية على استعداد لتلقي أي اقتراحات أو نقد بناء بشأن هذا الكتاب، فالكمال لله وحده.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

المؤلف

الفهـــرس

ملاحق

الفصل الاول

ما هو الحاسب الالكتروني؟

ما هو الحاسب الألكتروني؟

الحاسب الألكتروني هو جهاز ذو قدرة على إجراء عمليات حسابية واتخاذ قرارات منطقية بسرعة تفوق سرعة الانسان بملايين المرات. وحتى يستطيع الحاسب إجراء هذه العمليات يجب أن يملى تعليمات وأوامر خاصة تسمى "برامج". والبرنامج يكتب بصيغة معينة يفهمها الحاسب وتحددها اللغة التي تستعمل.

ويجب أن يكون واضحا أن الحاسب هو مجرد آلة ليس لها أي مقدرة على التفكير، وإن كانت قادرة على المقارنة، وهي آلة مطيعة وسريعة في تنفيذ الخطوات ويستحيل أن تبذل جهدا أكثر مما سمح لها مهما سخر هذا الجهد. والحاسب كالسيارة مثلا، فالسيارة تسير بسرعة كبيرة تفوق سرعة الانسان ولكنها ليست أذكى منه، وتحتاج دائما إلى إنسان يوجهها، ولا يمكن أن تقوم بأكثر مما سمحت من أجله.

مكونات الحاسب

يتكون الحاسب على اختلاف أنواعه من خمس وحدات هي:

١ - وحدة الادخال : تقوم هذه الوحدة بتلقي المعلومات (من بيانات وبرامج) من أجهزة الادخال، كلوحة الأزرار مثلا، وتدخلها وتضعها تحت تصرف الوحدات الأخرى في الحاسب.

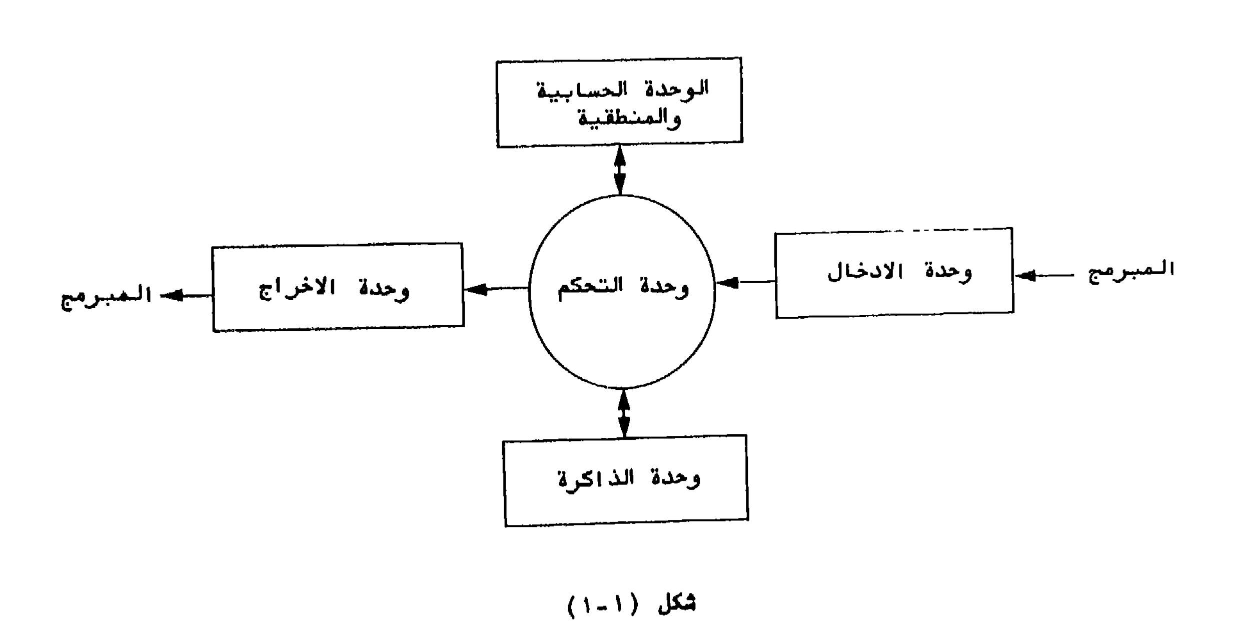
٢ - وحدة التحكم : تتحكم هذه الوحدة في إدارة عمل الوحدات الأخرى. فهي مثلا تخبر وحدة الادخال، متى يجب عليها أن ترسل المعلومات إلى وحدة الذاكرة، وتطلب من وحدة العمليات الحسابية إجراء عملية معينة على المعلومات الموجودة في الذاكرة، كما تخبر وحدة الاخراج متى يجب عليها أن تأخذ المعلومات من وحدة الذاكرة، وتخرجها إلى أجهزة العرض المختلفة، كالشاشة مثلا.

٣ - وحدة الذاكرة : تقوم هذه الوحدة بحفظ المعلومات من بيانات وبرامج بصورة مؤقتة كي يستعملها الحاسب. وهذه المعلومات قد تكون مدخلة من قبل المستعمل عن طريق وحدة الادخال، وقد تكون ناتجة من العمليات التي يجريها الحاسب.

٤-وحدة العمليات الحسابية والمنطقية: وهذه الوحدة مسئولة عن إجراء العمليات الحسابية المختلفة، وهي مسئولة أيضا عن اتخاذ القرارات المنطقية (كمقارنة قيمتين لتحديد ما إذا كانتا متساويتين أم لا، وأيهما أصغر أو أكبر).

٥-وحدة الإخراج: تقوم هذه الوحدة بإرسال المعلومات ونتائج العمليات التي يجريها الحاسب إلى أجهزة الإخراج المختلفة (كالشاشة والآلة الطابعة ودوارة القرص).

ويمكن توضيح ما سبق بالرسم المبين في شكل (١-١)، حيث تمثل الأسهم اتجاه انتقال المعلومات:



شكل (١-١)

وعادة ما تكون الخطوات التي يقوم بها الحاسب لتنفيذ برنامج ما كالآتي:

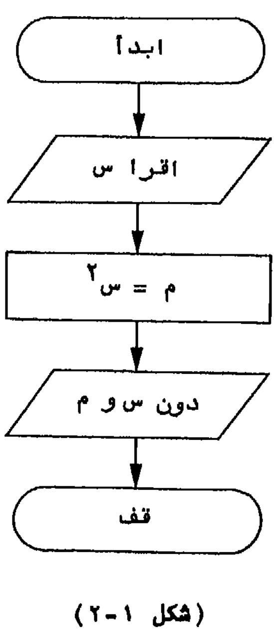
١-يدخل الحاسب المعلومات (البيانات) اللازمة ويخزنها في ذاكرته.
٢-يجري الحاسب العمليات على هذه البيانات، ويخزن النتائج في الذاكرة.
٣-يظهر الحاسب النتائج المطلوبة على أجهزة الإخراج.

مثال ١-١

اذا أردنا من الحاسب أن يحسب مساحة مربع بعد أن نحدد طول ضلعه فإن ذلك يتطلب من الحاسب القيام بالخطوات التالية:

١-قراءة طول ضلع المربع.
٢-حساب مساحة المربع بضرب طول الضلع في نفسه.
٣-تدوين قيمتي الضلع والمساحة المترادفتين.
٤-إيقاف التنفيذ.

وكل خطوة من الخطوات السابقة يمكن أن تمثل بسطر من برنامج في لغة خوارزمي. وهذه الخطوات يمكن توضيحها بهذا الرسم التخطيطي المتعارف عليه في مجال الحاسبات الألكترونية، والذي يستعمل لشرح منطق البرنامج وتقريبه إلى الأذهان (س تمثل ضلع المربع و م تمثل مساحته):



(شكل ١-٢)

ذكرنا في الفصل الأول أن التعامل مع الحاسب الألكتروني يتم عن طريق تعليمات وأوامر مكتوبة بلغة معينة. وفي هذا الفصل سنقوم بشرح المعلومات الأساسية اللازمة لمعرفة إحدى هذه اللغات وهي لغة خوارزمي.

٢-١ الرموز:

هي المجموعة المكونة من:

الحروف الهجائية (ا ، ب ، ت ، ...)
والأرقام (٠ ، ١ ، ... ، ٨ ، ٩)
والأشكال المختلفة (* ، $ ، × ، . ، : ، ! ، ...).

ملاحظة: في هذا الكتاب، استعملنا كلمة "رقم" للدلالة على ما يكتب في الخانة العددية الواحدة، مثل (٠) و (٢) و (٧) وهكذا. واستعملنا كلمة "عدد" للدلالة على ما يتكون من رقم فأكثر، مثل الأعداد (٥) و (٣١٤) و (-٥٤٠) وهكذا.

٢-٢ الثوابت

هي القيم الحقيقية التي تستخدمها لغة خوارزمي أثناء إجراء العمليات. ويوجد نوعان من الثوابت: ثوابت عددية وثوابت مقطعية.

٢-٢-١ الثوابت العددية

وهي تنقسم إلى قسمين رئيسيين هما:

١-أعداد صحيحة: وهي الأعداد التي لا تحتوي على علامة عشرية (مثل ١، ١٢، ٩٩، ١١٤، -١، -٥، -١٠ ... الخ).

٢-أعداد حقيقية: وهى التى تحتوي على علامة عشرية (مثل ١٢,٠، ٤١٩,٢، ٢,٠، -١٥، -٤,٢ ... الخ)، وهى تنقسم إلى قسمين:

أ-أعداد عادية، وهى التى سنستخدمها فى معظم هذا الكتاب.

ب-أعداد دقيقة، وهى التى تستخدم عندما يراد الحصول على نتائج دقيقة، (هذه الأعداد موضحة فى فصل-١٤).

وهناك عدة قواعد يجب أن تطبق عند كتابة الأعداد وهي:

١-لا تستعمل الفواصل عند كتابة العدد الواحد للفصل بين المئات، والآلاف، والملايين.

٢-العدد يمكن أن تسبقه الإشارة الموجبة (+) أو السالبة (-)، وإذا لم توضع إشارة فإن الحاسب يفترض الإشارة الموجبة.

٣-يمكن كتابة العدد بصورة أسية بحيث يستبدل الأساس ١٠ بالحرف "ق"، والأس يمكن أن يكون سالبا أو موجبا، ولكن يجب أن لا يحتوى على علامة عشرية، مثلا العدد ($٤,٧ \times ١٠^{-٥}$) يكتب هكذا (٤,٧ق-٥).

٤-المدى المسموح به للأعداد الصحيحة هو من (-٣٢٧٦٨) إلى (+٣٢٧٦٧) والمدى المسموح به للأعداد الحقيقية هو من ($١٠^{-٢٨}$) إلى ($١٠^{٣٧}$).

٥-تكون دقة الأعداد الصحيحة والأعداد العادية في لغة خوارزمي حتى سبعة أرقام، بينما تكون دقة الأعداد الدقيقة حتى ستة عشر رقما.

مثال ٢-١

الأعداد التالية مكتوبة بلغة خوارزمي: (لاحظ أن العدد يمكن أن يكتب بطرق مختلفة)

١	+١	١,٠ ق +١
-١١٤	-١,١٤ ق٢	-,٠١١٤ ق٤
٩٠٠٠٠٠٠	٩ق٧	٩,٠ ق+٧
-٩٩٠٠٠٠٠,٠	-٩,٩ ق-٦	-٩٩٠ ق-٨
٠	+٠	-٠

٢-٢-٢ الثوابت المقطعية

وهي مجموعة من الرموز يمكن أن يصل عددها إلى (٢٥٥) رمزا وتوضع بين زوجين من علامات الاقتباس (" "). وإذا حوت هذه الثوابت عددا من الفراغات أصبحت تلك الفراغات جزءا من الثوابت المقطعية، وإذا حوت أرقاما فقط فإن الحاسب يعتبرها مقاطع ولا ينظر إلى قيمها العددية على الإطلاق. وفيما يلي أمثلة لهذه الثوابت:

" السلام عليكم " (علامات الاقتباس تحيط بالمقطع وليست جزءا منه)
" الرائد ١٠٠ "
" ما هو عدد آيات القرآن الكريم ؟ "
" ٦٢٢٦ " (لاحظ ان هذا الثابت المقطعي ليست له قيمة عددية)

وتستخدم الثوابت المقطعية عادة للتعامل مع المعلومات غير العددية مثل الأسماء، والعناوين، وغيرها.

٢-٣ المتغيرات

وهي إما عددية وإما مقطعية:

٢-٣-١ المتغيرات العددية

تستخدم المتغيرات العددية عادة للتعبير عن أعداد قد تأخذ أكثر من قيمة واحدة، يعنى أنها تحل محل الأعداد في التعبيرات لترمز إلى هذه القيم كلها. وإذا نظرنا إلى التعبيرات الأربعة الآتية:

٥x١ ، ٥x٢ ، ٥x٣ ، ٥x٤

للاحظنا أن تركيب هذه التعبيرات متشابه، ففي كل تعبير يضرب العدد (٥) بعدد صحيح يقع بين (١) و (٤). ويمكن الاستعاضة عن هذه التعبيرات الخمسة بتعبير واحد يتكون من العدد (٥) مضروبا باسم متغير يرمز للأعداد من (١) إلى (٤)، فإذا سمينا هذا المتغير "س" (مثلا) فيمكن كتابة هذا التعبير كما يلي:

٥ x س (س تمثل ١، ٢، ٣، ٤)

وهذا التعبير (٥ x س) يعني أن الرقم (٥) مضروب فى عدد له قيم مختلفة، ويعني أيضا أن "س" يمكن أن تأخذ القيمة (١) و (٢) و (٣) و (٤) على التعاقب. وإذا أردنا أن نرمز لعملية ضرب أي عدد صحيح فى العدد (٥) فإننا نكتب ما يلي:

٥ x س حيث س=الأعداد الصحيحة.

إذن يستخدم المتغير لكتابة تعبير واحد بدلا من تعابير متعددة لإجراء عمليات مماثلة مع الاختلاف في قيم ثوابتها. والفائدة الأخرى للمتغير هي أنه يحتفظ بالقيمة التي تعين له إلى أن تعين له قيمة جديدة. ولهذا إذا أجرينا عملية ما، ثم أردنا استخدام ناتج هذه العملية في عمليات اخرى فإننا نعين ناتج العملية الأولى للمتغير ثم نستخدمه في العمليات التالية.

٢-٣-٢ المتغيرات المقطعية

تستخدم هذه المتغيرات للتعبير عن مقاطع تأخذ أكثر من قيمة واحدة. وطريقة استخدامها تشبه طريقة استخدام المتغيرات العددية مع مراعاة العمليات المناسبة للمقاطع.

٢-٣-٢ اسم المتغير

اسم المتغير يحدده أول رمزين فقط، وعليه إذا كان الرمزان الأولان (في اسمي متغيرين) متماثلين فإن الحاسب يعتبرهما متغيرا واحدا. والرمز الأول يجب أن يكون حرفا والرمز الأخير قد يكون حرفا أو رقما أو أحد الرموز التالية: (!، #، ×، $، والرموز الثلاثة الأولى تستخدم لتحديد أنواع المتغيرات العددية-انظر فصل ١٤)، وإذا كان المتغير يحوي أكثر من رمزين فإن الرمز الثاني وما بعده حتى الرمز الذي يسبق الأخير يجب ان يكون حرفا أو رقما. ولا يجوز أن يتضمن اسم المتغير مقطعا يمثل أيا من الاصطلاحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمي كالأوامر والجمل التي سنتكلم عنها فيما بعد، (ملحق "و" يضع قائمة بهذه الاصطلاحات). وليميز الحاسب بين المتغيرات العددية والمتغيرات المقطعية فإن علامة الدولار يجب أن تكون آخر رمز في أسماء المتغيرات المقطعية.

مثال ٢-٢

أ-أسماء متغيرات عددية:

ص

س١

مساحة

م١ع٤٦٧

مستوى

سمرقند

(لاحظ أن الحاسب لا يفرق بين المتغيرين "مساحة" و "مستوى"، بل يعتبرهما متغيرا واحدا، لأن أول رمزين فيهما متماثلان.)

ب- أسماء متغيرات مقطعية:

ن$
١٦٥$
صحابي١$
مدينة$

(لاحظ أن هذه العلامة ($) تعرف المتغير المقطعي وليس العددي)

ج- أسماء المتغيرات التالية غير مقبولة:

٩د لأن أول رمز فيه ليس حرفا
معدل لأنه يحتوي على المصطلح "عد"
رصيد* لأنه يحتوي على رمز لا يجوز استعماله في أسماء المتغيرات، وهو رمز النجمة (*).

٢-٤ رموز العمليات الحسابية الأساسية

تستخدم لغة خوارزمي الرموز التالية لإجراء العمليات الحسابية الأساسية:

الرمز	العملية	مثال عددي	تعبير لغة خوارزمي
↑	أسية	$٢^{٣}$	٢↑٢
-	عكس الاشارة	-٦	-٦
*	ضرب	٤×٥	٤*٥
\	قسمة	٩÷٢	٩\٢
+	جمع	٨+٢	٨+٢
-	طرح	٧-٤	٧-٤

جدول ٢ - ١

ملاحظتان : أ) رمز العملية الأسية (↑) قد يظهر بهذا الشكل: " ^ " على لوحة الأزرار.
ب) الرقم المراد قسمته يقع على يمين علامة القسمة.

مثال ٢-٢

فيما يلي تعبيرات رياضية ونظائرها في لغة خوارزمي:

تعبير رياضي	تعبير لغة خوارزمي
٥س	٥*س
$\frac{١}{٢}$ س	س\٢ أو ٠,٥ *س
١ + $\frac{٢}{٣}$	١ + ٢\٣
س+ $\frac{ص}{ك}$	س + ص\ك
س + $ص^{٢}$	س + ص↑٢

$\text{١-٤س} + \frac{\text{١٦س}^{٢}}{\text{ص}} - \frac{\text{٦٤س}^{٣}}{\text{ص}^{٢}}$ ‏ ١-٤*س +١٦* س↑٢\ص - ٦٤*س↑٣\ص↑٢

٢-٤-ا عملية القسمة الصحيحة (/):

في عملية القسمة الصحيحة يحول المقسوم والمقسوم عليه إلى عددين صحيحين، باهمال كسورهما، ثم تجري عملية قسمة عادية، ويحول الناتج إلى عدد صحيح باهمال الكسور أيضا. ورمز عملية القسمة الصحيحة يشبه رمز عملية القسمة العادية، ولكنه مائل إلى الناحية الأخرى (عكس اتجاه علامة القسمة العادية، أي بهذا الشكل "/"). ويجب أن تقع الأعداد المستخدمة في هذه العملية في المدى من (-٣٢٧٦٨) إلى (٣٢٧٦٧).

مثال ٢-٤

٨/٤=٢
٨/٣=٢ (لاحظ أن ٨\٣=٢,٦٦٦٦٥ فى القسمة العادية)
٩,٩٩ / ١,٨٧=٩
٥/٠,٩٩٩ (غير مقبولة لأن المقسوم عليه فيها يحول إلى صفر)
(لاحظ أن الكسور مهملة في هذا المثال)

٢-٤-ب باقي القسمة الصحيحة (باقي):

عملية "س باقي ص" تعطي باقي قسمة س على ص بعد تحويلهما إلى قيمتين صحيحتين وذلك باهمال كسورهما، والباقي يحول إلى عدد صحيح باهمال كسوره ايضا. ويجب أن تقع هذه الأعداد في المدى من (-٣٢٧٦٨) إلى (٣٢٧٦٧).

مثال ٢-٥

٨ باقي ٤=٠	(٨/٤=٢ والباقي ٠)
٨ باقي ٣=٢	(٨/٣=٢ والباقي ٢)
٩,٩٩ باقي ١,٨٧=٠	(٩/١=٩ والباقي ٠)
٩,٩٩ باقي ٢,٩٩=١	(٩/٢=٤ والباقي ١)

٢-٥ أولوية التنفيذ

إذا استعملت أكثر من عملية حسابية في تعبير حسابي واحد، فإن الحاسب ينفذ هذه العمليات حسب تسلسل معين يسمى أولوية التنفيذ، وهذا يعني أن تسلسل التنفيذ لا يتم بالضرورة من اليمين إلى الشمال. فالعملية الأسية مثلا تنفذ قبل كل من عمليات الضرب والقسمة والجمع والطرح وعكس الإشارة وإن كتبت هذه العمليات قبل العملية الأسية. ولقد رتبنا رموز العمليات الحسابية في جدول ٢-١ حسب أولوية تنفيذها، فالعمليات المدونة أول الجدول تنفذ قبل تلك المدونة بعد ذلك إذا وقعت هذه العمليات في نفس التعبير مع ملاحظة أن عمليتى الضرب والقسمة متساويتان، وكذلك الجمع والطرح، فما وقع منهما أولا ينفذ أولا. مثلا في التعبير الآتي:

س + ص\ك

"ص" تقسم أولا على "ك" ثم يجمع الناتج إلى "س" بدل أن تجمع "س"إلى "ص" ثم يقسم الناتج على "ك" بالرغم من أن علامة الجمع سبقت علامة القسمة. ونوضح ذلك بتطبيق عددي:

٤ + ٢٠ \ ٢ = ٤ + ١٠ = ١٤

وليس:

٤ + ٢٠ \ ٢ = ٢٤ \ ٢ = ١٢ (هذا خطأ فى لغة خوارزمى وذلك لأن أولوية عملية القسمة تأتي قبل عملية الجمع)

وكذلك بالنسبة لعمليتى الأس والضرب، ففي التعبير:

س*ص↑٢

ترفع "س" إلى القوة (٢) قبل أن تضرب بـ "س". مثلا:

٢*٢↑٣=٢*٩=١٨

وليس:

٢*٢↑٣=٦↑٢=٣٦ فهذا خطأ

وإذا كانت العمليات الموجودة في التعبير لها نفس الأولوية فإن التنفيذ يتم من اليمين إلى الشمال. (ملحق "ج" يبين تسلسل "أولوية التنفيذ" لجميع العمليات الرياضية التي تستخدمها لغة خوارزمي ويبين أيضا مزيدا من الأمثلة)

٢-٥-أ الأقواس

تستعمل الأقواس لتغيير أولويات تنفيذ العمليات، لأن كل ما بداخل القوسين ينفذ أولا، والأقواس تستعمل بهذا الشكل: (...). وفيما يلي أمثلة للتوضيح:

مثال ٢-٦

تعبير رياضي	تعبير لغة خوارزمي
٥(٣+٤)	٥*(٢+٤)
$\frac{\text{س+ص}}{\text{ك}}$	(س+ص)\ك
$٢^{٢+١}$	٢↑(٢+١)
$\text{س}^{\text{ص+ك}}$	س↑(ص+ك)
$١+\frac{٦}{٢^{٢}+١}$	١+٦\(٢↑٢+١)
$\text{س ص}\left(٢\text{م}^{\text{س+ك}}-\frac{\text{ص}}{٧}\right)$	س*ص*(٢*م↑(س+ك)-ص\٧)

$(٢(س+ص)^{٢} + (٢ك)^{٢})^{\frac{ن}{ه+١}}$ (٢*(س+ص)↑٢+(٢*ك)↑٢)↑(ن\(ه+١))

ملاحظة: بعد استعمالك للقوس الأول يجب أن تستعمل القوس الثاني لإغلاق التعبير، وإلا حدث عدم توازن.

٢-٦ قواعد خاصة

هذه القواعد الخاصة تساعدك على تجنب الأخطاء عند كتابة التعبيرات الرياضية:

١- إذا سبقت الإشارة السالبة اسم المتغير فإن الحاسب يعامله وكأنه ضرب في (-١). مثلا التعبير التالي:

-س↑ص

يساوي التعبيرين:

-(س↑ص)   و   -١*(س↑ص)

وذلك لأن العملية الأسية تنفذ قبل عملية الضرب. وإذا كانت:

س=٥   و   ص=٢

فإن: -س↑ص = -٢٥

٢- الحالة السابقة هي الاستثناء الوحيد الذي يجري الحاسب فيه عملية حسابية دون وضع العلامة نفسها (علامة الضرب). فالتعبير الجبري ٦(س+٢ص) مثلا يكتب في لغة خوارزمي كما يلي:

٦*(س+٢*ص)

أي بكتابة علامات الضرب كلها. أما التعبيران:

٦(س+٢+ص)   و   ٦*(س+٢ص)

فهما غير صحيحين.

٣-القيم السالبة يمكن أن ترفع لقوة صحيحة (ذات عدد صحيح) فقط، ولا يمكن أن ترفع إلى قوة ذات علامة عشرية. مثلا:

(-٢)↑١,٥ غير مقبول

بينما:

(س+س)↑٢ مقبول دائما

و

(ب↑٢-٤*ا*ج)↑٠,٥ مقبول فقط إذا كانت قيمة التعبير: ب↑٢-٤*ا*ج أكبر من صفر.

٤-إذا رفعت اية قيمة للقوة صفر فإن الناتج يكون واحدا مهما كانت هذه القيمة، مثلا:

٢↑٠=١

٠↑٠=١

٥-لا يمكن إجراء العمليات الحسابية على المتغيرات المقطعية عدا الجمع، إذ يمكن أن نضيف مقطعا إلى آخر. مثلا:

إذا كان ا$="مكة"

و ب$="المكرمة"

فإن ا$ + ب$ يساوي "مكة المكرمة"

أما العملية التالية:

س$ - "بيت* " المساحة\س$

فليس لها معنى لأن عمليات ضرب وقسمة وطرح المقاطع ليس لها معنى.

ملخص الفصل الثاني

١) تستخدم لغة خوارزمي نوعين من الثوابت:

أ- ثوابت عددية، وتنقسم إلى أعداد صحيحة وأعداد حقيقية (ذات علامة عشرية).

ب- ثوابت مقطعية، وهذه تشمل جميع الرموز (من حروف، وأرقام، وغيرها)

٢) تستخدم لغة خوارزمي نوعين من المتغيرات:

أ- متغيرات عددية.

ب- متغيرات مقطعية. ويجب أن تنتهي هذه بعلامة الدولار.

٣) أول رمز في اسم المتغير يجب أن يكون حرفا. وأول رمزين في اسم المتغير هما اللذان يميزانه عن غيره. ويجب أن لا تحتوي أسماء المتغيرات على أي من اصطلاحات لغة خوارزمي.

٤) تسلسل تنفيذ العمليات المختلفة في التعبير الواحد يكون حسب جدول أولوية التنفيذ (مبين في ملحق "ج").

تمارين الفصل الثاني

ت ٢-١

أي نظائر الأعداد التالية غير صحيح في لغة خوارزمي؟

	العدد	نظيره في لغة خوارزمي
أ)	٢٢	+٢٢
ب)	١٩	١٩,٠
ج)	-٤٨	-٤٨,
د)	$١٠^{٢}$	١٠ ق٢
هـ)	٤×١٠^{٢}	٤٠٠٠٠ق-٢
و)	$٧٨,٦ \times ١٠^{-٣}$	٧,٨٦ق-٥

ت ٢-٢

ما هي الأعداد غير المقبولة (في لغة خوارزمي) في القائمة التالية؟

أ) -٠,٠٦
ب) -+٥٢٠
ج) ٢٤ق+٤١
د) ١٢,١ق-٨,٠

ت ٢-٣

ما هي الثوابت المقطعية غير المقبولة في لغة خوارزمي في القائمة التالية؟:

أ) "ب٥٢٢ك"
ب) "٤٢,٣"
ج) "ابحث عن الخطأ"
د) "٨+٣=٢"

ت ٢-٤

أي أسماء المتغيرات التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟ ولماذا؟

أ) ج١
ب) ٢ب٢
ج) ميل#مماس
د) عدد
هـ) حجم٢

ت ٢-٥

أي أسماء المتغيرات المقطعية التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟

أ) اب
ب) اسم$
ج) جملة$٢
د) فقرة١$

ت ٢-٦

ما يلي قائمة بتعبيرات حسابية يقابلها نظائرها المستعملة في لغة خوارزمي، استخرج النظائر غير الصحيحة، إن وجدت، واكتبها بصورة صحيحة:

	التعبير الحسابي	النظير في لغة خوارزمي
أ)	٢ س×٢	٢س*٢
ب)	$\frac{١+٢}{٥}$	١+٢\٥
ج)	$(-٤)^{٢}$	-٤↑٢
د)	$٨س^{١,٥}+س$	(٨*س)↑١,٥+س
ه)	٢+(٢*٤)	٢+٢*٤
و)	$٤^{(س+١)^{٢}}$	٤↑(س+١)↑٢

ت ٢-٧

أي التعبيرات التالية غير مقبول في لغة خوارزمي؟ ولماذا ؟

أ) (-٢)↑٢,٥

ب) ٢**٤+٢

ج) ٢٤+"٢٦"

د) "٢٤"+"٢٦"

ه) "٢٤"-"٢٦"

ت ٢-٨

ضع التعبيرات التالية حسب قواعد لغة خوارزمي:

أ) ٨ ÷ ٧

ب) $٨^{٢} \times ٥^{١,٥}$

ج) $\frac{٢}{٢+٤}$

د) $\frac{١٥,٢}{٩^{٢} + س^{٠,٥}}$

هـ) $٢س\,(س+ك)^{٢}$

و) $٤\left[\frac{٢٤+٦}{٢٥س}\right]^{\frac{٢}{٥+ن}}$

ز) $٥\,(س^{٤})^{٢} \times (س^{٢})^{١,٥} + \frac{٦٤}{٥^{٢}}$

ت ٢-٩

ما هو ناتج كل من العمليات التالية؟ :

أ) ٢↑١+٢

ب) ٢+٤ *(٥↑٢)*٢

ج) (٢+٣)*٥↑(٢*٢)

د) ٢/٣

هـ) ٢٠/٥,٩

و) ٢٤ باقي ٨

ز) ١٢,٩ باقي ٩,٨

الفصل الثالث

بدء البرمجة

ذكرنا في الفصل الثاني بعض المعلومات الاساسية الضرورية للبرمجة بلغة خوارزمي وفي هذا الفصل نبدأ بشرح الأوامر والجمل الخاصة بهذه اللغة. ولقد وضحنا شرحنا هذا بالكثير من الأمثلة، ومعظمها برامج جاهزة للكتابة والتنفيذ بواسطة الحاسب.

٣-١ إرشادات أولية فى البرمجة

الخطوة الأولى التي تحتاجها عندما تريد ان تستعمل لغة خوارزمي هي إعداد الحاسب للعمل حسب لغة خوارزمي (انظر ملحق د). فإذا تم ذلك أصبح الجهاز مستعدا لتلقي الأوامر بتلك اللغة ويدون الكلمة التالية:

مستعد

وفي ما يلي مقدمة مختصرة لمساعدة المبرمج المبتدئ في استخدام الحاسب الألكتروني على كتابة البرامج:

قبل الشروع في كتابة سطور أي برنامج، يستحسن إخلاء ذاكرة الحاسب من أية برامج قديمة، حتى لا تختلط سطور البرنامج الجديد مع سطور البرامج القديمة، وهذا يتم بكتابة الأمر "جدد" ثم الضغط على زر "ارسل"، وهنا يستجيب الحاسب بتدوين كلمة "مستعد" أيضا. والآن نبدأ بكتابة سطور البرنامج.

كتابة وتنفيذ البرامج في لغة خوارزمي تتم بإحدى حالتين وهما:

١ - الحالة المباشرة
٢ - الحالة غير المباشرة

وفي هذا الكتاب استخدمنا الحالة غير المباشرة فقط في شرحنا للغة خوارزمي وذلك لأن الحالة المباشرة لا تنفذ إلا برامج قصيرة ذات سطر واحد (انظر ملحق ب).

إن سطور البرنامج في الحالة غير المباشرة تبتدئ بأرقام تحدد موقعها في البرنامج،

لذلك عند البدء في كتابة السطر اكتب رقمه أولا ثم اترك فراغا ثم اكتب محتوى هذا السطر.

وسطر البرنامج الواحد في الحاسب يتسع لـ (٢٥٥) رمزا. بينما يتسع السطر الواحد على الشاشة لـ (٧٢) فراغا (بمعنى أن سطر البرنامج الواحد قد يشغل أكثر من ثلاثة سطور على الشاشة). وفي هذا الكتاب استعملنا كلمة "سطر" لتدل على سطر برنامج وليس سطر شاشة. فاذا كتبت سطرا يحتوي على أكثر من (٧٢) رمزا فستلاحظ أن الحاسب ينتقل بعد الفراغ الثاني والسبعين إلى السطر التالي على الشاشة تلقائيا وهكذا حتى تضغط على زر "ارسل" أو تصل إلى الخانة رقم (٢٥٥) في سطر البرنامج حيث يرفض الحاسب قبول أي رمز آخر في ذلك السطر. والضغط على زر "ارسل" يعني انتهاء السطر فيدخله الحاسب في ذاكرته.

إذا لاحظت خطأ في السطر قبل إدخاله (أي بعد كتابته وقبل الضغط على زر "ارسل") فيمكنك تصحيح ذلك الخطأ بالضغط على زر "ارجع"، الذي يحرك مؤشر الشاشة إلى الخلف، حتى تصل إلى الخطأ ثم تعيد كتابة ما تريد بشكل صحيح، وذلك لأن المؤشر إذا رجع إلى الحرف المكتوب فانه يمسحه من سطر البرنامج، ولكنه قد يبقى ظاهرا على الشاشة. فاذا أردت مثلا أن تمسح آخر خمسة حروف فعليك أن تضغط على زر "ارجع" خمس مرات.

وإذا أردت أن تحذف سطرا ما بعد إدخاله في الذاكرة فعليك أن تكتب رقمه فقط ثم تضغط على زر "ارسل" (مباشرة) فتتم عملية حذف هذا السطر.

وإذا أردت استبدال سطر ما بسطر آخر، فعليك أن تكتب السطر الجديد حاملا نفس رقم السطر المراد حذفه، ثم اضغط على زر "ارسل"، وهنا يحل السطر الجديد محل السطر القديم تلقائيا.

وإذا انتهيت من كتابة سطور البرنامج، ثم أردت الحصول على كتابة مرتبة للبرنامج (حسب أرقام السطور) فاكتب الأمر "بين" ثم اضغط على زر "ارسل".

وتنفيذ البرنامج يتطلب منك كتابة الأمر "نفذ" ثم الضغط على زر "ارسل"، وهذا الأمر يجعل الحاسب ينفذ سطور البرنامج مبتدئا بالسطر ذي الرقم الأصغر.

وإذا عثر الحاسب على خطأ في البرنامج أثناء تنفيذه، فانه يدون رسالة خطأ توضح نوع هذا الخطأ ومكانه، وملحق "هـ" يبين رسائل الأخطاء الموجودة في لغة خوارزمي. وإذا أردت إيقاف برنامج خلال تنفيذه فاضغط على زري "اشارة" و "ط" معا وعندئذ يوقف الحاسب تنفيذ البرنامج ويدون كلمة "مستعد". وهنا أظهر البرنامج باستعمال الأمر

"بين" فيظهر البرنامج على الشاشة ثم صحح الأخطاء ونفذ البرنامج مرة أخرى.

ويحتوي الفصل التاسع في هذا الكتاب على شرح للأوامر السابقة، وأوامر أخرى مثل أمر "احفظ" الذي يجعل الحاسب يخزن البرنامج في القرص لاستعماله فيما بعد، وأمر "رقم" الذي يجعل الحاسب يدون لك أرقام السطور في بداية كل سطر، وأمر "راجع" الذي يمكنك من تعديل السطر دون الحاجة إلى إعادة كتابته من جديد، وغيرها من الأوامر التي تسهل عملية البرمجة.

والآن نبدأ بشرح بعض أوامر وجمل لغة خوارزمي بالتفصيل:

٢-٢ جدد

عند البدء في كتابة برنامج جديد في الحاسب الآلي اكتب الأمر "جدد"، ثم اضغط على زر "ارسل" لإزالة البرنامج والمتغيرات الموجودة سابقا في ذاكرة الحاسب. بعد تنفيذ هذا الأمر يدون الحاسب كلمة "مستعد".

٢-٣ دون

أيا كان البرنامج الذى تكتبه فانك تحتاج لأن تخبر الحاسب بالطريقة التي تريدها لتدوين النتائج كي تدركها بسهولة. لذلك فلنبدأ بمناقشة جملة "دون".

إذا أردت من الحاسب أن يدون لك جملة " بسم الله الرحمن الرحيم " فعليك أن تكتب على الشاشة (باستعمال لوحة الأزرار) ما يلي:

١٠ دون "بسم الله الرحمن الرحيم "
٢٠ انه

مع الضغط على زر "ارسل" بعد الانتهاء من كتابة السطر للانتقال إلى السطر الذي يليه. والحاسب سيدون هذه الجملة بعد إعطائه الأمر المناسب وذلك بكتابة كلمة "نفذ"، ثم الضغط على زر

"ارسل"، أي كما يلي:

نفذ
بسم الله الرحمن الرحيم

إن السطرين ١٠ و ٢٠ السابقين يمثلان برنامجا كاملا. لاحظ فيه ما يلي:

١) أن كل سطر في البرنامج يبدأ برقم صحيح موجب يسمى رقم السطر ويليه فراغ.

٢) أن الجملة (المقطع) الموجودة بعد كلمة "دون" والتي تحاط بزوجين من علامات الاقتباس ("...") تدون كما هي. وهذه مهمة في طباعة العناوين.

٣) جملة "انه" توقف تنفيذ البرنامج وتنقل الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر من جديد. وكتابة هذه الجملة في آخر سطر في البرنامج ليس ضروريا.

٤) أرقام السطور متسلسلة بخطوات عشرية (١٠،٢٠،٣٠ وهكذا) وهذا شيء يستعمله المبرمجون عادة في ترقيم السطور إلا أنه غير ملزم. ولكنه في الوقت نفسه يسهل عملية تعديل البرنامج كإضافة سطور جديدة بين السطور الموجودة مثلا. وترتيب أماكن السطور المرقمة غير مهم لأن الحاسب ينفذ السطور حسب تسلسل أرقامها وليس حسب تسلسل أماكنها. فمثلا، إذا كتبت برنامجا في أربعة سطور بالترتيب التالي:

١٠ ------
٢٠ ------
١١ ------
١٥ ------

فإن الحاسب ينفذها حسب الترتيب الآتي:

-١٠- ثم -١١- ثم -١٥- ثم -٢٠-

والآن لنفرض أنك تريد من الحاسب أن يعطيك حاصل ضرب الرقم (٨) بـ (٧) فإن إحدى الطرق لإجراء هذه العملية هي كتابة برنامج كالآتي:

١٠ دون ٨*٧

(حيث "*" هي علامة الضرب في لغة خوارزمي) بعد كتابة الأمر "نفذ" ثم الضغط على زر "ارسل" سيدون الحاسب النتيجة كما يلي:

نفذ
٥٦
مستعد

لاحظ في المثال السابق عدم وجود علامات الاقتباس. لذلك لم يدون الحاسب المقطع "٧*٨" كما هو (والذي يلي كلمة "دون")، ولكن الحاسب أجرى العملية ودون الناتج. وإذا أردت أن تدون المقطع "٧*٨" في النتيجة فضعه بين زوجين من علامات الاقتباس كما هو موضح في البرنامج التالي:

```
١٠ دون "٧*٨=" ؛ ٧*٨
٢٠ انه
نفذ
٧*٨= ٥٦
مستعد
```

لاحظ في المثال السابق أن النتيجة دونت بشكل مفهوم وهذا شيء مرغوب فيه. ولاحظ أيضا أن الفاصلة المنقوطة استعملت هنا للفصل بين ما أريد تدوينه في جملة "دون".

٣-٤ اقرا و بيانات

جملتا "اقرا" و "بيانات" مفيدتان جدا في الحالات التي تحتاج فيها إلى تكرار تنفيذ نفس العمليات مع استعمال قيم مختلفة. وجملة "اقرا" تجعل الحاسب يبحث عن جملة "بيانات" كما هو موضح في البرنامج التالي:

```
١٠ بيانات ٣، ٤، ١، ٩، ٢,٥، ٤، ٧، ٥
٢٠ اقرا م، ب
٣٠ دون م، ب، م+ب، م*ب
٤٠ اذهب الى ٢٠
```

٥٠ انه

عندما ينفذ الحاسب هذا البرنامج سيهمل السطر الأول في البداية وينتقل إلى السطر الثاني (رقم٢٠) وينفذ جملة "اقرا"، فيعين قيمة أول عدد في جملة "بيانات" لاسم أول متغير ("م") في جملة "اقرا"، ثم يمر على الفاصلة التي يدل وجودها على وجود متغير آخر يحتاج إلى قيمة، فيعين قيمة العدد الثاني في جملة بيانات للمتغير الثاني ("ب") في جملة "اقرا" (فيصبح عندنا ما يأتي: م=٢، ب=٤).

وإذا كانت هناك متغيرات أخرى، فسوف يكمل الحاسب تعيين القيم لهذه المتغيرات من جملة "بيانات" إلى أن تكمل أسماء المتغيرات كلها. ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر ٣٠ حيث يدون الحاسب القيمتين وحاصل جمعهما وحاصل ضربهما، ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر ٤٠ حيث توجد جملة "اذهب الى"، وهنا يفعل الحاسب تماما كما تأمره هذه الجملة فينتقل إلى سطر ٢٠ وينفذ جملة "اقرا" مرة أخرى. وهنا يكون الحاسب قد عرف أنه استخدم أول قيمتين في جملة "بيانات"، فيأخذ القيمة الثالثة ويعينها للمتغير "م" والقيمة الرابعة ويعينها للمتغير "ب" (فيصبح عندنا م=١ و ب=٩)، ثم يكمل التنفيذ ويدون حاصل جمع وضرب العددين (١) و (٩) وهكذا إلى أن تقرأ كل الأعداد الموجودة في جملة "بيانات". بعد إعطاء الحاسب الأمر للتنفيذ سيعطي النتيجة التالية:

نفذ

٢	٤	٧	١٢
١	٩	١٠	٩
٢,٥	٤	٦,٥	١٠
٧	٥	١٢	٢٥

البيانات غير كافية في ٢٠

ورسالة الخطأ الظاهرة في النتيجة (البيانات غير كافية في ٢٠) يدونها الحاسب في جولته الخامسة عندما ينفذ جملة "اقرا" ويبحث عن بيانات جديدة فلا يجدها وعندئذ يوقف تنفيذ البرنامج ويدون الرسالة السابقة.

وتقبل جملتا "اقرا" و "بيانات" القيم والمتغيرات المقطعية أيضا.

مثال ٢-١

```
١٠ دون "المسجد"، "المدينة"، "البلد"
٢٠ اقرا س$، ص$، ع$
٣٠ بيانات "الاقصى"، "القدس"، "فلسطين"
٤٠ دون س$، ص$، ع$
٥٠ انه
نفذ
المسجد          المدينة          البلد
الاقصى          القدس           فلسطين
مستعد
```

عند استعمال جملتي "اقرا" و "بيانات" يجب مراعاة القواعد التالية:

١- القيم الموجودة في جملة "بيانات" يجب أن تكون من نوع نظائرها من أسماء المتغيرات في جملة "اقرا" (عددية أو مقطعية). وإذا حدث تعارض في النوع فإن الحاسب يدون الرسالة الآتية: "عبارة غير مفهومة".

مثال ٢-٢

```
١٠ اقرا س، ص$
٢٠ بيانات ١، "واحد"
```

برنامج مقبول

```
١٠ اقرا س، ص$
٢٠ بيانات "واحد"١، 
```

برنامج غير مقبول، وذلك لأن المتغير الأول بعد "اقرا" هو متغير رقمي (س)، بينما القيمة الأولى فى جملة "بيانات" والتي من المفروض أن تعين كقيمة لـ "س" هي قيمة مقطعية "واحد"، والعكس أيضا صحيح

بالنسبة للمتغير الآخر.

٢-قيم البيانات يجب أن تفصل عن بعضها بفواصل، ولا يجوز وضع فاصلة بعد آخر قيمة في جملة "بيانات" .

٣-لا يجوز استعمال غير الثوابت العددية والمقطعية (من معادلات مثلا) في البيانات.

٤-القيم المقطعية التي تحتوي على فواصل، وفراغات ضرورية على اليمين، يجب أن تحاط بزوجين من علامات الاقتباس (مثل المقطع "٤ س ،س")، وإلا فإن إحاطة المقطع بعلامات الاقتباس غير مهم.

٥-عدد القيم في جمل "بيانات" يجب ان يكون مساويا لعدد المتغيرات الموجودة في جمل "اقرا" على الأقل، فإذا كان البرنامج يقتضي تنفيذ جملة "اقرا" اكثر من مرة فإن عدد البيانات المطلوبة لهذه الجملة يساوي عدد مرات التنفيذ مضروبا في عدد المتغيرات فيها.

٦-يجوز استعمال عدة جمل "اقرا" مع جملة "بيانات" واحدة والعكس صحيح.

مثال ٣-٢

تنفيذ أي من البرامج التالية يجعل المتغيرات "ا" و "ب" و "ج" و "د" تأخذ القيم (١) و (٢) و (٣) و (٤) على الترتيب.

أ) ١٠ اقرا ا،ب،ج،د
٢٠ بيانات ١،٢،٣،٤

ب) ١٠ اقرا ا
٢٠ بيانات ١،٢،٣،٤
٣٠ اقرا ب
٤٠ اقرا ج،د

ج) ١٠ بيانات ١

٢٠ بيانات ٢،٢
٣٠ اقرا ا،ب،ج،د
٤٠ بيانات ٤

٧-لإعادة قراءة القيم من جمل "بيانات" نستعمل جملة "اعدق" (انظر جملة "اعدق"، فصل-١٢).

٣-٥ ادخل

جملة "ادخل" لها نفس وظيفة جملة "اقرا" وهي قراءة البيانات ليستعملها الحاسب، ولكن هناك اختلاف نوضحه فيما يلي:

تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل س

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج ويدون علامة استفهام (؟) في بداية السطر طالبا من المستعمل إدخال قيمة المتغير "س"، وحينئذ يجب على المستعمل أن يكتب هذه القيمة أمام علامة الاستفهام ثم يضغط عى زر "ارسل". وهنا يعين الحاسب هذه القيمة للمتغير "س" ثم يكمل تنفيذ البرنامج. وكذلك تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل ا، ب، ج

يجعل الحاسب يوقف البرنامج ويدون علامة الاستفهام متوقعا من المبرمج إدخال ثلاث قيم مفصولة بعضها بفواصل، كي يعينها للمتغيرات "ا" و "ب" و "ج" على الترتيب.

إذن الفرق بين جملتي "اقرا" و "ادخل" هو أنه في حالة "اقرا" تكون البيانات موجودة في البرنامج نفسه في سطر "بيانات". أما في حالة "ادخل" فان البيانات تدخل عن طريق لوحة الأزرار بعد بداية تنفيذ البرنامج من قبل المستعمل.

وتستعمل جملة "ادخل" لإدخال كل من القيم العددية والمقطعية. مثلا، تنفيذ هذا السطر:

```
١٠ ادخل ك$
```

يجعل الحاسب يطلب إدخال قيمة مقطعية لتعيينها للمتغير "ك$".

إذا تلا الأمر "ادخل" مقطع محاط بزوجين من علامات الاقتباس تليه فاصلة منقوطة، فان هذا المقطع يدون قبل علامة الاستفهام مباشرة.

تنبيه : في جميع البرامج التالية التي تستعمل جملة "ادخل" وضعنا خطا تحت كل ما يدخله المستعمل استجابة لتنفيذ هذه الجملة.

مثال ٣-٤

```
١٠ ادخل "اكتب قيمة س"؛ س
٢٠ دون "س=" ؛س
نفذ
اكتب قيمة س؟ ١٢        (يكتب المستعمل العدد ١٢ ثم يضغط على زر "ارسل")
س=١٢
```

لاحظ أن المقطع الذي يقع بعد المصطلح "ادخل" يظهر مباشرة قبل علامة الاستفهام، وهذا شيء مفيد لتنبيه المستعمل إلى نوعية البيانات المطلوب إدخالها.

مثال ٣-٥

في البرنامج التالي يطلب الحاسب من المبرمج إدخال ثلاثة أرقام، ثم يدون حاصل جمعها، وحاصل ضربها:

```
١٠ ادخل "ادخل ثلاثة ارقام"؛ ا،ب،ج
٢٠ دون "الارقام هي:"؛ ا؛ب؛ج
٣٠ دون "حاصل جمعها هو:"؛ ا+ب+ج
٤٠ دون "حاصل ضربها هو:"؛ ا*ب*ج
```

٥٠ انه
نفذ
ادخل ثلاثة ارقام؟ ٢، ٣، ٤
الارقام هي: ٢ ٣ ٤
حاصل جمعها هو: ٩
حاصل ضربها هو: ٢٤
مستعد

(الأرقام ٢ و ٣ و ٤ يدخلها المستعمل في الحاسب بكتابتها على الشاشة، بعد علامة الاستفهام أثناء تنفيذ البرنامج باستعمال لوحة الأزرار).

وهناك عدة قواعد يجب ملاحظتها عند استخدام جملة "ادخل" وهي:

١-البيانات المدخلة يجب أن تكون من نوع نظائرها من أسماء المتغيرات (عددية أو مقطعية) المكتوبة في جملة "ادخل" وأن لا تقل عنها عددا. وإذا حدث تعارض في النوع، فان الحاسب يطلب إعادة الادخال مدونا الرسالة الآتية: "ابدا من الاول". وإذا كان عدد البيانات المدخلة أقل من عدد أسماء المتغيرات المكتوبة في جملة "ادخل" فان الحاسب يدون علامتي استفهام (؟؟) منتظرا إدخال البيانات الباقية، وسوف يعيد الحاسب تدوين علامتي الاستفهام "؟؟" بعد كل إدخال، حتى يكتمل عدد البيانات المدخلة. وإذا زادت البيانات المدخلة عما هو مطلوب، فان الحاسب يهمل البيانات الزائدة مدونا الرسالة التالية "اهملت المدخلات الزائدة".

٢-إذا أدخلت قيم البيانات في سطر واحد فيجب أن يفصل بينها بفواصل.

٣-يجب أن تكون البيانات على شكل ثوابت مقطعية وعددية ولا يجوز أن تكون مثلا على شكل عمليات.

٤-البيانات المقطعية التي تشتمل على فراغات ضرورية على اليمين أو فواصل يجب أن تحاط بزوجين من علامات الاقتباس مثل " ٢٧ رمضان، ١٤٠٢ هجري ". وإذا لم تشتمل على أي من ذلك فانه يجوز عدم إحاطتها بعلامات الاقتباس.

٢-٦ لتكن

تستخدم جملة "لتكن" لتعيين القيم للمتغيرات، إما على شكل ثوابت مثل:

١٠ لتكن ن = ٥٢

أو على شكل تعبيرات مثل:

٢٠ لتكن س = ٢*(س+ك)

في السطر السابق (رقم ٢٠) يحسب الحاسب قيمة التعبير على يسار المساواة، ويعينها كقيمة للمتغير "س".

وكتابة المصطلح "لتكن" يعتبر اختياريا إذ يمكن كتابة السطرين السابقين كما يلي:

١٠ ن = ٥٢
٢٠ س = ٢*(س+ك)

مثال ٢-٦

١٠ اقرأ س،ص
٢٠ لتكن م= ٢*(س*ص)↑٢
٣٠ دون م
٤٠ اذهب الى ١٠
٥٠ بيانات ١،٢،٣،٤
٦٠ انه
نفذ
٨
٢٨٨
البيانات غير كافية في ١٠
مستعد

لاحظ أن السطر ٢٠ يمكن إعادة كتابته ليصبح بالشكل التالي:

```
٢٠ م=٢*(س*ص)↑٢
```

لاحظ أيضا أنه إذا أريد استخدام قيمة التعبير ٢*(س*ص)↑٢ في عدة مواضع في البرنامج، فإن عملية مساواة هذا التعبير بالمتغير "م" يسهل من ذلك (باستخدام المتغير"م" بدلا من التعبير الطويل).

وعملية المساواة هذه تتطلب أن تكون قيم المتغيرات شمال علامة المساواة معرفة من قبل، وإلا اعتبرت أصفارا.

مثال ٣-٧

```
١٠ س = ٥
٢٠ ع = س*ص
٣٠ دون "س="؛س، "ص="؛ص، "ع="؛ع
٤٠ انه
نفذ
س= ٥          ص= ٠          ع= ٠
```

في البرنامج السابق عين الحاسب في السطر الأول العدد (٥) كقيمة للمتغير "س". وفي السطر الثاني ضرب قيمة المتغير "س" في قيمة المتغير "ص" (التي لم تعرف)، ثم عين الناتج كقيمة للمتغير "ع"، ونظرا لأن قيمة المتغير "ص" لم تعرف فإن الحاسب افترضها صفرا، وأدى ذلك إلى أن تصبح قيمة "ع" صفرا أيضا.

ويوجد شكل معين لجملة "لتكن" ذات استخدامات مفيدة في العمليات الرياضية التي تجري في الحاسب، وهذا الشكل يجعل الحاسب يغير قيمة متغير ما باستعمال تعبير يحتوي على اسم هذا المتغير. مثلا:

```
١٠ س = س+١
```

وهذه تعني أن قيمة المتغير "س" قبل تنفيذ هذا السطر، ستعوض في المعادلة على يسار علامة المساواة. وقيمة حاصل هذه المعادلة، تعين كقيمة جديدة لـ "س". فاذا كانت (س=٥) قبل تنفيذ السطر السابق فانها تصبح (س=٦) بعده.

مثال ٢-٨

١٠ س=١
٢٠ ص=٢
٣٠ س=(س+ص)↑ص
٤٠ دون "س= " ؛ س
نفذ
س= ٩

في بداية التنفيذ يعين الحاسب القيمة (١) للمتغير "س" والقيمة (٢) لـ "ص"، وفي سطر ٣٠ يعوض الحاسب هاتين القيمتين في اسمي هذين المتغيرين على يسار علامة المساواة، والناتج يعينه كقيمة جديدة لـ "س".

٢-٧ بدل

تستعمل جملة "بدل" لاستبدال قيمتي متغيرين، فيأخذ المتغير الأول قيمة المتغير الثاني، ويأخذ المتغير الثاني قيمة المتغير الأول. مثلا السطر الآتي:

١٠ بدل س،ص

يجعل الحاسب يستبدل قيمة "س" بـ "ص" وقيمة "ص" بـ "س".

مثال ٢-٩

```
٣٠ س= س١*س٢
٤٠ دون س١ ، "*" ، س٢ "=" ، س
٥٠ دون س١ ؛"*" ؛س٢ ؛"=" ؛س
نفذ
٣          *          ٢٢٢          =          ٦٦٦
٣ * ٢٢٢ = ٦٦٦
مستعد
```

لاحظ أن استعمال الفاصلة المنقوطة أدى إلى طباعة النتيجة بمسافات هي أقصر منها في حالة الفاصلة. كذلك لاحظ في السطر المدون الثاني وجود فراغ بين علامة الضرب والرقم الذي يليها، وهذا الفراغ مخصص لإشارة العدد. فإذا كانت موجبة فإنه يترك فراغا كما هو. وأما إذا كانت إشارة العدد سالبة فإنها تدون فيه. لاحظ كذلك نفس الفراغ بين علامة المساواة ونتيجة عملية الضرب، وكذلك قبل أول رقم على اليمين. وتسبب الفاصلة المنقوطة في ترك فراغ واحد بعد كل عدد يدون (لاحظ الفراغ بين "٣" و "*" وكذلك الفراغ بين "٢٢٢" و "="). وإذا نفذ الحاسب جملة "دون" منتهية بفاصلة أو فاصلة منقوطة ثم نفذ جملة "دون" التالية، فإن التدوين التالي سيكون على نفس سطر التدوين الأول ومكملا له، وأما إذا كانت الجملة غير منتهية بفاصلة أو فاصلة منقوطة فإن التدوين سيكون في السطر التالي لسطر التدوين الأول.

مثال ٢-١١

```
١٠ دون "من جد وجد " ؛
٢٠ دون "ومن زرع حصد "
٣٠ دون "ومن سار على الدرب وصل "
نفذ
من جد وجد ومن زرع حصد
ومن سار على الدرب وصل
مستعد
```

لاحظ أن الجملة الثانية (ومن زرع حصد) دونت في نفس السطر الذي دونت فيه الجملة الأولى (من جد وجد) لأن جملة "دون" الأولى انتهت بفاصلة منقوطة، أما الجملة الثالثة (ومن سار على الدرب وصل) فقد دونت في سطر جديد لأن آخر جملة "دون" قبلها (أي في سطر ٢٠) لم تنته بفاصلة أو فاصلة منقوطة.

مثال ١٢-٣

إذا أردت أن تجد قيمة الكسر $\frac{(٢÷٤)-(٩÷٥)}{(٤÷٥)+(١٠÷٧)}$ فيمكنك مثلا كتابة أي من البرامج الثلاثة الآتية:

١٠ أ=٢\٤-٩\٥
٢٠ ب=٤\٥+١٠\٧
٣٠ ج=أ\ب
٤٠ دون ج
نفذ
-٤٧١١٥٤,
مستعد

أو: ١٠ أ=(٢\٤-٩\٥)\(٤\٥+١٠\٧)
٢٠ دون أ
٣٠ انه
نفذ
-٤٧١١٥٤,
مستعد

أو: ١٠ دون (٢\٤-٩\٥)\(٤\٥+١٠\٧)
نفذ
-٤٧١١٥٤,
مستعد

مثال ١٢-٣

تعتبر الأقواس أداة مهمة لتجميع التعبيرات وذلك لكي يجري الحاسب العمليات بطريقة صحيحة تؤدي إلى النتائج المطلوبة. تذكر أن تسلسل تنفيذ العمليات الحسابية ذات الأولوية المتساوية والتي تظهر في السطر الواحد تكون من اليمين إلى اليسار. والبرنامج التالي يوضح أثر تغيير أماكن

الأقواس على النتائج في التعبير الواحد، حاول أن تدرسه بعناية:

```
١٠ دون "١٠٠\٢\٥\٤ = "؛١٠٠\٢\٥\٤
٢٠ دون "١٠٠\(٢\٥\٤)= "؛١٠٠\(٢\٥\٤)
٢٠ دون "١٠٠\٢\(٥\٤)= "؛١٠٠\٢\(٥\٤)
٤٠ دون "(١٠٠\٢)\(٥\٤)= "؛(١٠٠\٢)\(٥\٤)
٥٠ دون "(١٠٠\٢\٥)\٤= "؛(١٠٠\٢\٥)\٤
٦٠ دون "(١٠٠\٢)\٥\٤= "؛(١٠٠\٢)\٥\٤
نفذ
١٠٠\٢\٥\٤ = ٢,٥
١٠٠\(٢\٥\٤)= ١٠٠٠
١٠٠\٢\(٥\٤)= ٤٠
(١٠٠\٢)\(٥\٤)= ٤٠
(١٠٠\٢\٥)\٤= ٢,٥
(١٠٠\٢)\٥\٤= ٢,٥
مستعد
```

مثال ٢-١٤

من المهم أن تعرف مقدرة ودقة لغة خوارزمي في معاملتها للقيم العددية ، وذلك لضمان الحصول على نتائج دقيقة. حيث تجري لغة خوارزمي العمليات على الأرقام بدقة سبعة أرقام للأعداد العادية وبدقة ستة عشر رقما للأعداد الدقيقة. مثلا، إذا قسمت اثنين على ثلاثة (٢\٣=٠,٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٧) فإن الحاسب يدون في النتيجة ما يلي: ٠,٦٦٦٦٦٧ (بتقريب الرقم السابع الذي لا يظهر على الشاشة). وإذا دون الحاسب عددا عاديا يساوي أو أكبر من مليون (١٠٠٠٠٠٠) فإن التدوين يكون بالصورة الأسية. ولتوضيح ذلك كتبنا البرنامج التالي:

```
١٠ دون "٢\٣="؛٢\٣
٢٠ دون "٦٥٤٣٢١*١٢٢٤٥٦= "؛ ٦٥٤٣٢١*١٢٢٤٥٦
نفذ
٢\٣=,٦٦٦٦٦٧
٦٥٤٣٢١*١٢٢٤٥٦= ,٠٧٧٩٩ ٨ق+١٠
```

مثال ٣-١٥

إن معرفة كيفية معاملة الحاسب للأرقام المكتوبة بالصيغة الأسية تحتاج إلى بعض التمرين، وقد كتبنا البرنامج التالي لهذا الغرض:

```
١٠ دون "ا"،"ب"،"ا+ب"،"ا*ب"،"ا\ب"
٢٠ اقرا ا،ب
٣٠ بيانات ١,٢ق١٦،٧,٩٧ق١٥،٦١٢،٨ق-٥
٤٠ ج=ا+ب
٥٠ ض=ا*ب
٦٠ ق=ا\ب
٧٠ دون ا،ب،ج،ض،ق
٨٠ اذهب الى ٢٠
٩٠ انه
نفذ
ا              ب              ا+ب              ا*ب              ا\ب
١,٢ق+١٦        ٧,٩٧ق+١٥       ١,٩٩٧ق+١٦        ٩,٥٦٤٠١ق+٢١       ١,٥٠٥٦٥
٦١٢            ٨ق-٠٥          ٦١٢              ,٠٤٨٩٦            ٧,٦٥ق+٠٦
البيانات غير كافية في ٢٠
مستعد
```

لاحظ في هذا المثال وكذلك في بعض الأمثلة السابقة أننا نستعمل جملة "اذهب الى" لكي نجعل الحاسب يعيد تنفيذ البرنامج كله، أو جزء منه. ويستمر الحاسب في ذلك إلى أن يحدث خطأ، وهو عدم وجود بيانات كافية لتغطي حاجة جملة "اقرا"، عندئذ يقف البرنامج ويعطي رسالة تنبه إلى وجود خطإ. وليست هذه الطريقة هي المثلى للتحكم في طريقة سير البرنامج. وسترى فيما بعد أن هناك جملا خاصة لهذا الغرض. فهي مثلا تخبر الحاسب بعدد المرات التي يجب عليه أن يعيد التنفيذ فيها، أو تضع شروطا من أجل الاعادة، وهذه الجمل تؤدي إلى ما يسمى بالانتقال المشروط. أما جملة "اذهب الى" فتؤدي إلى الانتقال غير المشروط، أي أنه كلما يمر الحاسب على هذه الجمل ينتقل بالتأكيد إلى السطر الذي كتب رقمه أمام المصطلح "الى" (إذا كان هذا السطر موجودا في البرنامج) دون أي اعتبار لأي شيء آخر. وسيتم تفصيل ذلك فيما بعد إن شاء الله.

ملخص الفصل الثالث

١)تستخدم جملة "جدد" لمسح ما هو موجود في ذاكرة الحاسب قبل البدء في كتابة برنامج جديد.

٢)تستخدم جملة "دون" لاظهار نتائج العمليات المختلفة على الشاشة.

٣)كل ما بين علامات الاقتباس يدون كما هو.

٤)تستخدم الفاصلة والفاصلة المنقوطة في جملة "دون" للفصل بين ما يدون.

٥)تستخدم جملة "اقرا" لقراءة البيانات من جملة "بيانات" وتعيينها لمتغيرات.

٦)تستخدم جملة "ادخل" لقراءة البيانات عن طريق لوحة الأزرار بعد الابتداء في تنفيذ البرنامج.

٧)تستخدم جملة "لتكن" لتعيين القيم للمتغيرات. وكتابة المصطلح "لتكن" في هذه الجملة غير ضروري.

٨)تستخدم جملة "بدل" لاستبدال قيمتي متغيرين عددين أو مقطعيين ببعضهما.

٩)تستخدم جملة "اذهب الى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج بدون شروط.

تمارين الفصل الثالث

ت ٣-١

اكتب جمل "دون" المناسبة التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

أ) تدوين العدد (١٠)

ب) تدوين حاصل جمع العدد (٨) مع العدد (٥).

ج) تدوين حاصل ضرب العدد ($٢,٥ \times ١٠^{٢}$) بالعدد ($-١,٥ \times ١٠^{-٢}$).

د) تدوين نتيجة التعبير الآتي $٤(٢^{٢}+٥)$.

ه) تدوين قيمة المتغير "س".

و) تدوين ناتج ضرب المتغير "ص" بـ (-٢).

ز) تدوين حاصل جمع قيمتي المتغيرين "س" و "ص" وحاصل طرحهما في نفس السطر.

ح) تدوين المقطعين "الحق" و "الصبر" في نفس السطر.

ط) تدوين حاصل جمع المقطع "الصلاة " إلى " عماد الدين ".

ي) تدوين قيم المتغيرين العدديين "س١" و "س٢"، والمتغير المقطعي "س$" في نفس السطر.

ك) تدوين قيمة المتغير "س١" في سطر، وتدوين قيمتي المتغيرين "س٢" و "س$" في السطر التالي.

ل) تدوين قيم المتغيرات "ص١" و "ص٢" و "ص٣" و "ص٤" في سطر واحد باستعمال الفاصلة المنقوطة بين كل منها.

م) تدوين قيمتي المتغيرين "س" و "ص" في سطر واحد بحيث يسبق كل منهما مقطع يبين اسم المتغير.

ن) تدوين قيمة المتغير "يوم" يليه المقطع "رمضان،" ثم قيمة المتغير "سنة" بشكل متقارب.

س) تدوين المقطع "مساحة الدائرة=" ويتبعه حاصل ضرب المتغير "ط" بالمتغير "نق" المرفوع إلى القوة (٢).

ت ٣-٢

استخرج الأخطاء في كل من البرامج التالية (إن وجدت):

أ) ١٠ اقرا س؛ص؛ع
٢٠ بيانات ١؛٢؛٣

ب) ١٠ بيانات ٤، ٥، ٦
٢٠ اقرا س$، ص$، ع

ج) ١٠ بيانات ١،٢،٣،٤
٢٠ اقرا س، ص
٣٠ اقرا ع، ك، ل

د) ١٠ اقرا س، س١، س، ل
٢٠ بيانات ١٨
٣٠ بيانات حسن، ٤,١، ١٠ق٩

ت ٣-٢

أ) اكتب برنامجا يقوم بما يلي:
يقرأ القيمة (٢٠) من جملة "بيانات" ويعينها للمتغير "نق" ثم يدون المقطع "نق=" وتليه مباشرة قيمة المتغير "نق"، فمسافة، فالمقطع "م=" وتليه مباشرة قيمة المعادلة الآتية: ٣,١٤١٦*نق↑٢

ب) استعمل جملة "اذهب الى" لتنفيذ البرنامج السابق (ت٢-٢-أ) في خمس، جولات يأخذ فيها المتغير "نق" القيم التالية: ١،٢،٣،٤،٥.

ت ٢-٤

اكتب جملتي "اقرا" و "بيانات" بحيث تجعلان الحاسب يقوم بما يلي:

أ) قراءة القيم (٤٢,٢) و "*******" و(-٤٧ق+٢٢) وتعيينها للمتغيرات التالية "مج" و "نجوم$" و "دن٢" على الترتيب.

ب) مثل (أ)، ولكن باستعمال جملتي "بيانات" بدلا من جملة واحدة.

ج) مثل (أ)، ولكن باستعمال ثلاث جمل "اقرا".

ت ٢-٥

استخرج الأخطاء (إن وجدت) في كل من السطور التالية:

أ) ١٠ ادخل س،ص،ع،ك،ب

ب) ٢٠ ادخل "طول القطر"،ق

ج) ٣٠ ادخل "س=";س،"ص=";ص

د) ٤٠ ادخل "ادخل م و ع";م:ع

ت ٢-٦

اكتب جمل "ادخل" التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

أ) طلب إدخال قيمة لتعيينها للمتغير "ك".

ب) طلب إدخال قيم للمتغيرات التالية: "س" و"س$" و"ع$" على الترتيب.

ج) طلب إدخال قيمة للمتغير "ن" مع تدوين المقطع "ن=" قبل علامة الاستفهام.

د) طلب إدخال قيم للمتغيرات التالية: "س١" و "س٢" و "س٣" مع تدوين المقطع "ادخل قيم المتغيرات س١ و س٢ و س٣" قبلها.

ت ٢-٧

بين الطريقة التي ستظهر بها البيانات المدخلة على الشاشة، إذا نفذنا الحالات المذكورة في السؤال (ت٢-٦) السابق، حيث:

ك = ٤,٥ x $١٠^{٢}$ س = $\frac{١}{٢}$

س$ = "النور"   ع$ = "١٠ ذو الحجة، ١٤٠٢"

ن = -٢٥   س١ = ٢,٥٤ x $١٠^{-٨}$

س٢ = -٢,١١٢ x $١٠^{-٣}$ س٣ = -٠,٠٠٠٢

ت ٢-٨

أعد كتابة البرنامج المذكور في ت٢-٢ب السابق باستعمال جملة "ادخل" بدل جملتي "اقرا" و "بيانات" وبتدوين المقطع المناسب عند طلب إدخال قيمة نصف القطر، لاحظ ان تنفيذ هذا البرنامج يمكننا من حساب المساحة في عدد غير محدود من المرات.

ت ٢-٩

استخرج الأخطاء (إن وجدت) في كل من السطور التالية:

أ) ١٠ لتكن ب*٤=ج

ب) ٢٠ ب=ج

ج) ٣٠ م=٣*م*(م+٢)↑(م-٢)

د) ٤٠ لتكن ٧=ن

ت ٢-١٠

اكتب جملة "لتكن" التي تجعل الحاسب يقوم بما يلي:

أ) تعيين القيمة (١٢) للمتغير "ن".

ب) تعيين ناتج التعبير الآتي: ٤س٢ للمتغير "م".

ج) تعيين ناتج جمع المقطع "جزاك الله خيرا" إلى المقطع " كثيرا" للمتغير "ج$".

د) تعيين ناتج ضرب القيمة (١٠) بقيمة المتغير "س" كقيمة جديدة للمتغير "س" نفسه.

هـ) تعيين ناتج جمع المقطع "*" إلى قيمة "ن$" كقيمة جديدة للمتغير "ن$".

و) تعيين قيمة التعبير الآتي:

$$٦\left(\frac{٤س+٥}{٢س^{٢}}\right)^{٢}\left(\frac{٨ع^{٢}+٩}{٢٥-ن}\right)^{\frac{١}{٢}}$$

للمتغير "ج"، وذلك بتعيين قيمة ما بين أول قوسين للمتغير "ب"، وما بين ثاني قوسين للمتغير "ر"، ثم بكتابة قيمة "ج" بدلالة المتغيرين "ب" و"ر".

ت ٣-١١

اكتب برنامجا يطلب إدخال درجة الحرارة مقاسة بنظام فهرنهيت، فإذا أدخلت يحولها إلى النظام المئوي باستعمال المعادلة التالية:

القراءة المئوية = $\frac{٥}{٩}$ (القراءة الفهرنهيتية -٣٢)

ويعين الناتج لمتغير ما ويدون قيمته، ثم يطلب إدخال قراءة أخرى.

ت ٣-١٢

أ) اكتب برنامجا يجعل الحاسب يحسب ناتج ضرب التعبيرين الآتيين:

(اس+ب) و (ج س+د)

وذلك بقراءة عواملهما (اي ا و ب و ج و د) ثم حساب عوامل الناتج، نفذ البرنامج لإيجاد ناتج عملية الضرب الآتية:

(س+٢ب) (٣س+٤)

ب) طور البرنامج السابق ليجعل الحاسب يدون سطرا في بداية التنفيذ يوضح فيه ما يعمله هذا البرنامج، ويدون كذلك شكل التعبيرين السابقين بعد قراءة عواملهما، ويدون أخيرا شكل الناتج. وإذا أردت أن تحسب عملية الضرب لتعبيرين آخرين فكل ما تعمله هو تغيير القيم في جملة "بيانات".

الفصل الرابع

تخطيط وكتابة البرامج

تناولنا في الفصل السابق شرح وتحليل بعض البرامج لكن البرامج لا توجد بذاتها، وإنما تشكل نتيجة لتخطيط وإعداد دقيقين. وفي هذا الفصل سنتكلم عن كيفية التخطيط للبرامج وكتابتها، وعن بعض الجمل الجديدة التي نستخدمها في ذلك.

٤-١ مخطط سير البرنامج

هو رسم توضيحي يتكون من أشكال مختلفة، يبين طريقة تنفيذ البرنامج حسب الخطوات المعدة له سابقا. وكل شكل من هذه الأشكال له معنى خاص متفق عليه. وهذا الرسم يستعمل من قبل المبرمج (مستخدم الحاسب)، لمساعدته في إعداد البرنامج خارج الحاسب الآلي. وأهم هذه الأشكال هي الآتي:

١) الشكل البيضاوي: ويستخدم للدلالة على بدء أو انتهاء البرنامج.

٢) الشكل المستطيل: ويستخدم كرمز للعمليات الحسابية والمنطقية وغيرها.

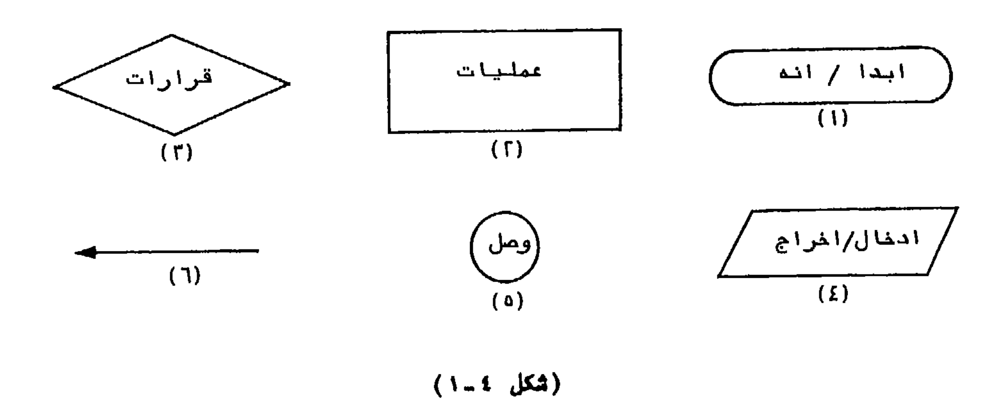
٣) الشكل المعين: ويستخدم للدلالة على وجود سؤال ما وأن قرارا سيتخذ.

٤) الشكل المتوازي الأضلاع: ويستخدم للتنبيه إلى أن نتائج ستدون أو أن بيانات ستقرأ.

٥) الدائرة الصغيرة المحتوية على رقم أو حرف: وتستخدم لوصل مكانين أو أكثر في البرنامج ببعضهما البعض. ويجب أن توجد دائرتان على الأقل تحويان نفس الرقم أو الحرف عند استعمال هذا الشكل.

٦) الأسهم: وتستخدم للإشارة إلى اتجاه تنفيذ أقسام البرنامج المختلفة. و (شكل ٤-١)

التالي يبين هذه الأشكال:



(شكل ٤-١)

وإليك مثالا يبين كيفية استخدام هذا الرسم التخطيطي:

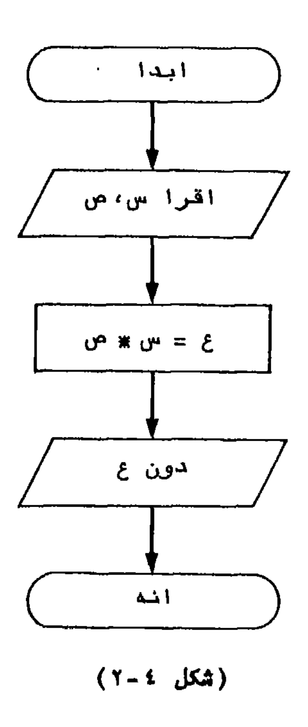
مثال ٤-١

إذا أردت أن تعين حاصل ضرب المتغير "س" بالمتغير "ص" للمتغير "ع"، فإن ذلك يتطلب من الحاسب القيام بالخطوات التالية:

١- البدء في تنفيذ البرنامج.
٢- تعيين قيمتين للمتغيرين "س" و "ص".
٣- ضرب قيمتي المتغيرين ببعضهما البعض وتعيين الناتج للمتغير"ع" مثلا.
٤- تدوين قيمة المتغير "ع".
٥- إنهاء التنفيذ.

والخطوات السابقة يمكن التعبير عنها برسم تخطيطي، باستخدام الأشكال الهندسية السابقة كما

هو مبين في (شكل ٤-٢) التالي:



(شكل ٤-٢)

مثال ٤-٢

لنفترض أنك تريد أن تكتب برنامجا يجعل الحاسب يقرأ علامات طلاب لفصل ما، ثم يحسب معدلها لمعرفة مستوى علامات هذا الفصل. هذه إحدى الطرق لعمل ذلك:

يقرأ الحاسب علامات طلاب الفصل واحدة تلو الأخرى ويجمعها في متغير يمثل مجموع علامات الطلاب إلى أن يقرأ قيمة خاصة كإشارة تخبره بأن العلامات قد قرئت كلها، كأن نعتبر القيمة (-١) مثلا كآخر علامة. وعند قراءة كل علامة يضيف الحاسب واحدا إلى متغير يمثل عدد طلاب الفصل. وفي النهاية يحسب معدل العلامات بقسمة قيمة المتغير الذي يمثل مجموع علامات الطلاب على قيمة المتغير الذي يمثل عدد الطلاب ثم يدون هذا المعدل. إذن هذا البرنامج سيجعل الحاسب ينفذ الخطوات التالية:

١ - في بداية التنفيذ يقوم الحاسب بتعيين صفر للمتغير الذي يمثل عدد طلاب الفصل ولنسمه "طلاب"، وصفر للمتغير الذي يمثل مجموع علامات الفصل ولنسمه "مجموع" وذلك كخطوة إبتدائية.

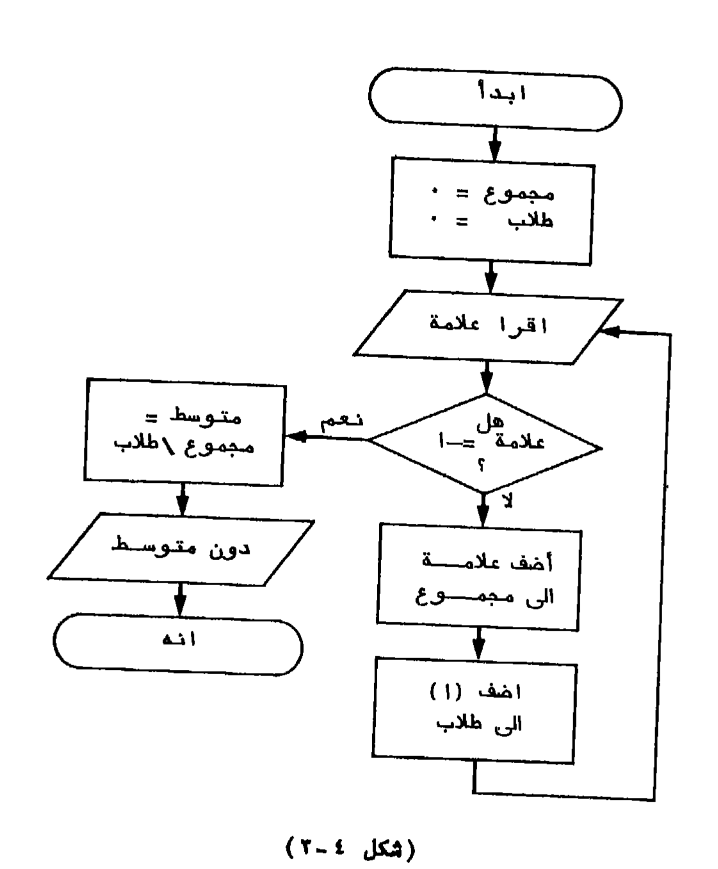
٢ - يقرأ الحاسب علامة طالب ويعينها لمتغير اسمه "علامة" مثلا.

٣ - يقارن الحاسب قيمة العلامة بالقيمة (-١) وتبعا للنتيجة يحصل الآتي:

أ) إذا كانت قيمة "علامة" لا تساوي (-١) فانه يضيف قيمة العلامة إلى "مجموع" ويضيف واحدا إلى "طلاب" ثم يرجع للخطوة ٢.

ب) إذا وجد الحاسب أن قيمة "علامة" تساوي (-١) فانه يتوقف عن القراءة ويقسم "مجموع" على "طلاب" ويعين الناتج للمتغير "متوسط" ثم يدون قيمة "متوسط" وعندئذ ينهي البرنامج.

ويمكن تمثيل الخطوات السابقة بالرسم التخطيطي المبين في (شكل ٤-٢):



(شكل ٤-٢)

وكتابة برنامج كهذا يتطلب معرفة جملة جديدة سنشرحها فيما بعد وهي جملة "اذا...اذن". وهذه الجملة لها القدرة على تغيير مجرى سير البرنامج اعتمادا على تحقق تعبير معين. لاحظ أن عمل هذه الجملة يختلف عن عمل جملة "اذهب الى" التي تسبب انتقالا غير مشروط في البرنامج.

٤-٢ ملاحظة

تكتب جملة "ملاحظة" في البرنامج من اجل تنبيه المستعمل إلى ملاحظة ما. والحاسب يهمل هذه الجملة عند تنفيذ البرنامج، أي انه يعاملها وكأنها غير موجودة ولكنه في الوقت نفسه يبقيها

كسطر في البرنامج. وهي مفيدة في تنظيم وتتبع البرنامج. وهي عادة تكتب قبل أقسام البرنامج لتدل على ما يفعله كل من هذه الأقسام. وهي تتكون من المصطلح "ملاحظة" ثم ما يراد ملاحظته.

مثال ٤-٣

١٠٠ ملاحظة السطر ١١٠ يزيد قيمة المتغير "طلاب" بمقدار (١) في كل جولة
١١٠ طلاب =طلاب + ١

لاحظ أن الحاسب يهمل السطر ١٠٠ عند التنفيذ.

وهناك طريقة أخرى لكتابة الملاحظات على سطور البرنامج التي تنفذ، وهي أن تكتب محتوى الملاحظة في نهاية السطر مسبوقة بعلامة الاقتباس المنفردة (').

مثال ٤-٤

١٠ اقرا س،ص 'اقرا قيمتي س و ص
٢٠ دون س+ص 'دون حاصل جمعهما

عندما ينفذ الحاسب السطرين السابقين، يهمل ما يلي علامة الاقتباس المنفردة. إذن هي أيضا من أجل تنبيه المستعمل إلى شيء ما.

ملاحظة : لا يجوز كتابة الملاحظات في جملة "بيانات".

٤-٢ علامة النقطتين (:)

تستخدم علامة النقطتين لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد، مقللة بذلك من عدد السطور المستخدمة في البرنامج. مثلا السطور الثلاثة التالية:

```
١٠ س=١
٢٠ ص=٥
٣٠ دون س،ص
```

يمكن كتابتها في سطر واحد كما يلي:

```
١٠ س=١ : ص=٥ : دون س،ص
```

والحاسب ينفذ هذه الجمل من اليمين إلى اليسار.

مثال ٤-٥

```
١٠ ادخل س : دون "س=" ؛ س، "س↑٢=" ؛ س↑٢ : اذهب الى ١٠
نفذ
؟ ٢
س=٢          س↑٢= ٤
؟ ٥
س = ٥        س↑٢= ٢٥
؟ ↑ط    (يضغط المستعمل على زري "اشارة" و "ط" معا لقطع تنفيذ البرنامج)
```

هذا البرنامج يعادل البرنامج الآتي :

```
١٠ ادخل س
١١ دون"س=" ؛ س، "س↑٢=" ؛ س↑٢
١٢ اذهب الى ١٠
```

مع ملاحظة أن البرنامج الأول يشغل سطرا واحدا فقط، بينما يشغل البرنامج الثاني ثلاثة سطور،

لاحظ أن جملة "اذهب الى" (في البرنامج الأول) جعلت التنفيذ ينتقل إلى أول سطر ١٠.

٤-٤ اذا...اذن...والا و اذا...اذهب الى...والا

تستخدم جملة "اذا...اذن" لتنفيذ انتقال مشروط في البرنامج. وهذه الجملة تتكون من الكلمتين "اذا" و "اذن"، ويفصل بينهما تعبير يكون في العادة على شكل علاقة رياضية ويلي كلمة "اذن" رقم سطر أو جملة. فإذا تحقق التعبير الذي بين كلمتي "اذا" و"اذن" فإن الحاسب ينفذ الجملة التي تلي كلمة "اذن" أو ينقل التنفيذ إلى السطر الذي كتب رقمه أمامها. وأما إذا لم يتحقق ذلك التعبير فإن الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها. مثلا:

١٥٠ اذا علامة=-١ اذن ٨٠

هذا السطر يعني: أنه إذا تحقق التعبير الذي بين "اذا" و "اذن" (وهو مساواة قيمة المتغير "علامة" بـ -١)، فإن التنفيذ سينتقل إلى السطر رقم ٨٠ لتنفيذه. وإذا لم يتحقق هذا التعبير (إذا كان المتغير "علامة" لا يساوي -١)، فإن الحاسب سيكمل تنفيذ السطور التالية وكأنه لم يقرأ هذه الجملة. لاحظ هنا أن علامة المساواة استعملت لاختبار العلاقة بين قيمتين وهما قيمة المتغير "علامة" والقيمة (-١). ولم تستخدم لتعيين (-١) كقيمة للمتغير "علامة" كما تعودنا سابقا. جدول (٤-١) يبين عمليات العلاقات المستعملة في لغة خوارزمي مع نظائرها في الرياضيات. لاحظ أن تنفيذ عمليات العلاقات يأتي بعد العمليات الحسابية (كما هو مبين في ملحق "ج").

رمز العلاقة	المعنى	مثال عددي	مثال رياضي
=	يساوي	١=١	س=ع
<>	لا يساوي	١<>٢	س<>ص
>	أكبر من	٢>١	س>ع
<	أصغر من	١<٢	س<ص
>= أو =>	أكبر أو يساوي	٢>=١، ٢=>٢	س>=س، ع=>ع
<= أو =<	أصغر أو يساوي	١<=٢، ١=<١	س<=ع، ع=<ع

(جدول ٤-١)

ويمكن إضافة المصطلح "والا" إلى جملة "اذا...اذن" كما هو مبين في السطر الآتي:

١٠ اذا س<>٠ اذن ص=٢*س والا ص=١

الجملة التي تلي "والا" تنفذ إذا لم يتحقق التعبير بين كلمتي "اذا" و"اذن". ففي سطر ١٠ السابق، إذا كانت قيمة "س" تساوي صفرا، فإن شرط إذا لا يتحقق وبالتالي سينفذ الحاسب ما بعد "والا" ويجعل قيمة المتغير "ص" تساوي (١).

وهناك أيضا جملة "اذا...اذهب الى" مثل الموجودة في المثال التالي:

٢٠٠ اذا س=١ اذهب الى ٥٠

وهذه الجملة لها نفس تاثير الجملة التالية:

٢٠٠ اذا س= ١ اذن ٥٠

فإذا تحقق التعبير الذي يقع بين "اذا" و "اذهب الى" فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠، أما إذا لم يتحقق فإن الحاسب يكمل تنفيذ سطور البرنامج ابتداء من السطر الذي يلي سطر ٢٠٠. ويمكن إضافة

المقطع «والا» إلى هذه الجملة كي ينفذ الحاسب ما بعده في حالة عدم تحقق شرط «اذا».

مثال ٤-٦

١٠ ملاحظة تدوين الأعداد من ١ إلى ٢٠
٢٠ س=٠
٣٠ س=س+١
٤٠ اذا س<٢٠ اذن اله والا دون س؛
٥٠ اذهب الى ٢٠
نفذ
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠ ١١ ١٢ ١٣ ١٤ ١٥ ١٦ ١٧ ١٨ ١٩ ٢٠
مستعد

مثال ٤-٧

البرنامج التالي يقرأ علامات الطلاب في فصل ما، ثم يحسب قيمة معدل العلامات (سبق أن رسمنا تخطيطا له، انظر شكل ٤-٢).

٥ بيانات ٦٥،٩٢،٨٨،٩٧،٧١،٨٤،٦٩،١٠٠،٨١،٨٢،٧٥،-١
١٠ ملاحظة عين قيمة صفر للمتغيرين طلاب ومجموع
٢٠ مجموع=٠ : طلاب=٠
٣٠ ملاحظة اقرأ علامات الطلاب من جملة "بيانات"
٤٠ اقرا علامة
٥٠ ملاحظة إذا كانت علامة تساوي -١ فانه القراءة وانتقل لحساب المتوسط
٦٠ اذا علامة =-١ اذهب الى ١٢٠
٧٠ ملاحظة اجمع العلامة المقروءة حديثا إلى العلامات المقروءة سابقا
٨٠ مجموع = مجموع + علامة
٩٠ ملاحظة. زد عدد الطلاب بمقدار (١)
١٠٠ طلاب = طلاب + ١
١١٠ ملاحظة ارجع لقراءة العلامة التالية
١٢٠ اذهب الى ٤٠

```
١٣٠ ملاحظة احسب متوسط العلامات ثم دونه
١٤٠ متوسط =مجموع\طلاب
١٥٠ دون "متوسط العلامات للفصل المكون من "؛طلاب؛" طالبا هو"؛متوسط
١٦٠ انه
نفذ
متوسط العلامات للفصل المكون من  ١١  طالبا هو ٧٢,١٨١٨
مستعد
```

لاحظ في سطر ٢٠ استخدام علامة النقطتين ":" لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد.

مثال ٤-٨

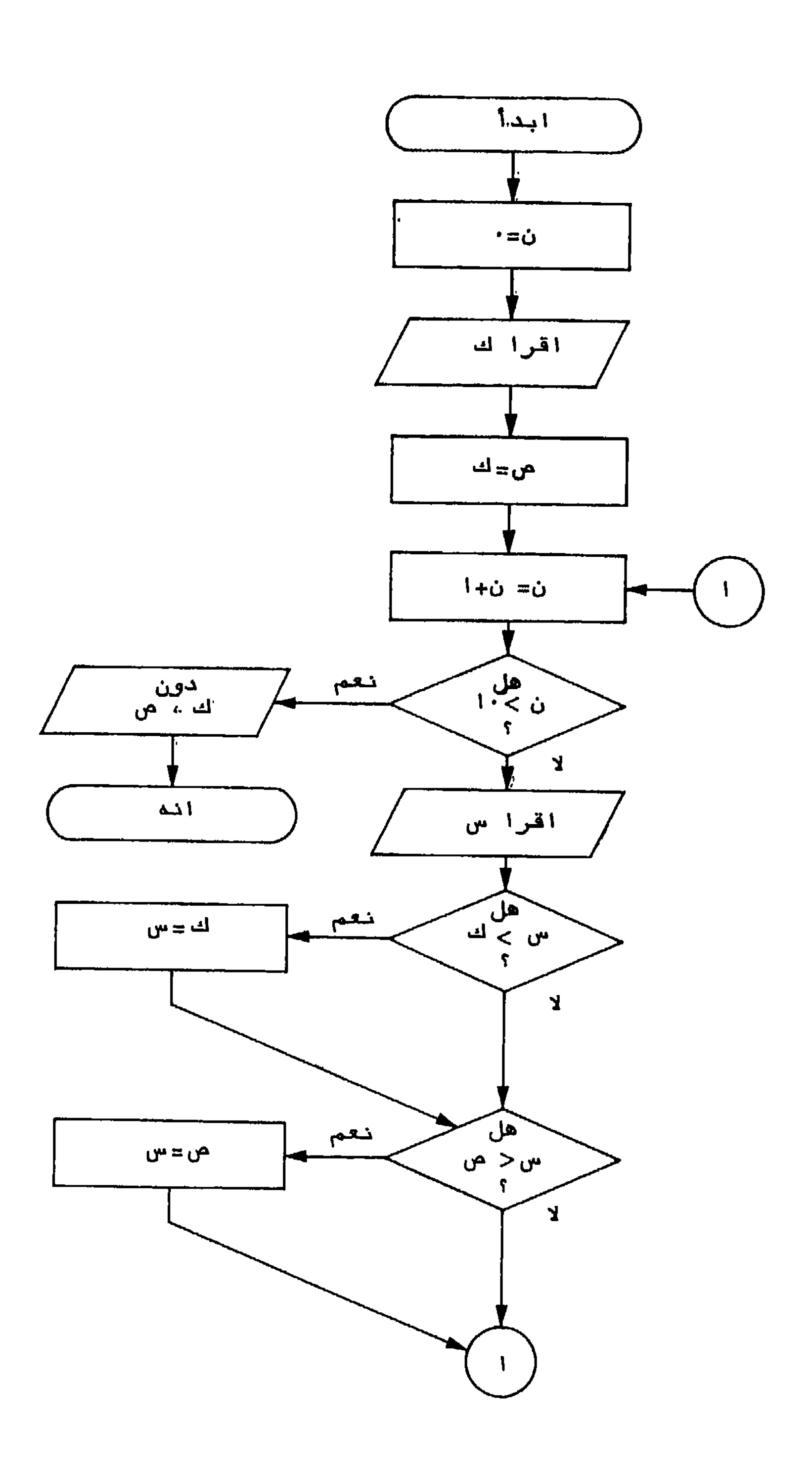
انظر إلى السطرين التاليين:

```
٢٠٠ اذا س>ك   اذن  ك=س
٤٠٠ اذا س<ص   اذن ص=س
```

عند سطر ٢٠٠ يقارن الحاسب بين قيمة المتغيرين "س" و "ك" باستخدام عملية "اكبر من" (>). فاذا تحققت هذه العلاقة (وهي أن تكون قيمة "س" أكبر من قيمة "ك")، فان الحاسب ينفذ الجملة التي تلي كلمة "اذن" وهي تعيين قيمة "س" كقيمة جديدة لـ "ك". فاذا كانت (س=١٠) و (ك=٩) فان تنفيذ سطر ٢٠٠ يجعل هذين المتغيرين يأخذان القيم التالية: (س=١٠) و (ك=١٠) وأما إذا كانت القيمتان كالآتي: (س=٩) و (ك=١٠)، فان تنفيذ سطر ٢٠٠ لا يغير أي شيء. والعملية كذلك تنطبق على سطر ٤٠٠ بالنسبة لعملية "<" (أي "أصغر من").

والآن لنكتب برنامجا يقرأ إحدى عشرة قيمة لـ "س" ويحسب أكبر وأصغر قيمتين منها ويعينهما لمتغيرين، ولنسمهما "ك" و "ص" بالترتيب، وهذا البرنامج يجعل الحاسب يقرأ أول قيمة من القيم الاحدى عشرة، ويعينها لكلا المتغيرين "ك" و"ص" كقيمة ابتدائية. ثم ينفذ الحاسب عملية البحث عن أكبر وأصغر قيمتين في عشر جولات. وفي كل جولة يقارن القيمة المقروءة وهي "س" مع "ك" (التي تمثل أكبر قيمة) فاذا كانت قيمة "س" أكبر من قيمة "ك" فان "ك" تأخذ قيمة "س" هذه كقيمة جديدة، وأما إذا كانت "ك" أصغر أو تساوي "س" فان قيمتها لا تتغير. ثم يقارن الحاسب قيمة "س" مع قيمة "ص" (التي تمثل أصغر قيمة). فاذا كانت قيمة "س" أصغر من قيمة "ص"، فان "ص" تأخذ قيمة "س" كقيمة جديدة لها، وبذلك نتأكد من أن "ك" ستأخذ أكبر قيمة لـ "س" وأن "ص" ستأخذ أصغر قيمة لـ "س" بعد قراءة كل قيم "س". ولأننا نريد من الحاسب أن

يقرأ إحدى عشرة قيمة كلا على حدة، فإننا نستعمل المتغير "ن" مثلا كعداد بحيث نضيف المقدار (١) إلى قيمة هذا المتغير في بداية كل جولة. فإذا تجاوزت قيمة المتغير "ن" المقدار (١٠) فإن الحاسب ينهي القراءة ويدون أكبر وأصغر قيمتين. ويمكن تمثيل البرنامج السابق بالرسم الموضح في (شكل ٤-٤) التالي:


ابدأ
ن=٠
اقرا ك
ص=ك
ن= ن+١
١
هل ن > ١٠ ؟
نعم
دون ك ، ص
انه
لا
اقرا س
هل س > ك ؟
نعم
ك = س
لا
هل س < ص ؟
نعم
ص = س
لا
١

(شكل ٤ ـ ٤)

ويمكن كتابة البرنامج بالشكل الآتي:

```
٥ ملاحظة برنامج لحساب أكبر وأصغر قيمتين
١٠ بيانات ٦،٢٠،١٠،-٢٢،٩٢،-٦،١٧،٥٨،٨،-٢٥،٧٧
٢٠ ملاحظة عين الصفر كقيمة ابتدائية للعداد ن
٢٠ ن=٠
٤٠ ملاحظة اقرأ أول قيمة وعينها للمتغيرين ص و ك
٥٠ اقرأ ك
٦٠ ص=ك
٧٠ ملاحظة زد ن بمقدار ١
٨٠ ن=ن+١
٩٠ ملاحظة إذا زادت قيمة ن عن ١٠ اذهب إلى سطر ١٥٠ لتدوين ك و ص
١٠٠ اذا ن > ١٠ اذن ١٩٠
١١٠ ملاحظة اقرأ القيمة التالية وعينها للمتغير س
١٢٠ اقرأ س
١٤٠ ملاحظة قارن س مع ك(أكبر عدد) و ص(أصغر عدد)
١٥٠ اذا س>ك اذن ك=س
١٦٠ اذا ص<س اذن ص=س
١٧٠ ملاحظة اذهب لقراءة قيمة جديدة
١٨٠ اذهب الى ٧٠
١٩٠ ملاحظة الحاسب ينفذ الجزء التالي إذا كانت قيمة ن أكبر من ١٠
٢٠٠ دون "اكبر قيمة هي "؛ك ،"واصغر قيمة هي "؛ص
٢١٠ انه
نفذ
أكبر قيمة هي ٩٢          وأصغر قيمة هي -٢٢
مستعد
```

ويمكن استخدام جملة "اذا...اذن" للمقارنة بين القيم المقطعية، ففي السطر الآتي:

```
٥٠ اذا س$="صاروخ" اذن ١٥٠ والا س$="طائرة"
```

إذا كانت قيمة المتغير "س$" (التي تكون قد عينت سابقا) تساوي "صاروخ" فان العلاقة تصبح صحيحة، وينتقل الحاسب إلى سطر رقم ١٥٠ . وأما إذا لم تتحقق العلاقة (بأن تكون س$="قطار" مثلا) فان الحاسب سيعين "طائرة" كقيمة جديدة لـ "س$". و هذا ينطبق أيضا على جملتي "اذا" و

"اذهب الى". وسطر٥٠ السابق يعادل في عمله السطر التالي:

٥٠ اذا س$= "صاروخ" اذهب الى ١٥٠ والا س$="طائرة"

ويمكن استخدام عدة جمل "اذا..اذن" في سطر واحد مع ملاحظة أن عدد مصطلحات "اذا" يجب أن يتساوى مع عدد مصطلحات "اذن". وكذلك يرتبط المصطلح "والا" مع آخر مصطلح "اذن" قبله. ففي السطر الآتي مثلا:

٢٠ اذا س=ص اذن اذا س=١٠ اذن دون"س=١٠" والا دون "س<>١٠"

إذا تحقق أن قيمة "س" تساوي "ص" فان الحاسب ينفذ ما بعد "اذن" فيقارن قيمة "س" مع "١٠"، فاذا كانت (س=١٠) فان الحاسب يدون المقطع "س=١٠". أما إذا لم تكن (س=١٠)، فان الحاسب ينفذ ما بعد "والا" فيدون المقطع "س<>١٠" (س لا تساوي ١٠) لأن مصطلح "والا" (كما ذكرنا سابقا) يتبع آخر "اذا". ومن المفيد أن تكتب الجملة التي تحتوي على عدة "اذا" على شكل عدة مستويات، كل مستوى يحتوي على جملة "اذا" واحدة، وذلك باستخدام الزر "تقدم" الذي ينقل الكتابة إلى السطر التالي على الشاشة مع اعتبارها جزءا من نفس السطر في البرنامج. وبذلك يكتب السطر السابق كما يلي:

٢٠ اذا س=ص اذن
اذا س=١٠ اذن دون"س=١٠" والا دون "س<>١٠"

(تذكر أن سطر البرنامج يختلف عن سطر الشاشة)

إذا كانت قيمة "س" لا تساوي قيمة "ص" وقت تنفيذ سطر ٢٠ السابق فان الحاسب لن يدون المقطع "س<>ص". وإنما سيهمل سطر ٢٠ بكامله وينتقل إلى السطر التالي.

يمكن استخدام علامة النقطتين (:) لكتابة عدة جمل في جملة "اذا" واحدة. مثلا:

٥٠ اذا ع=ك اذن دون ع : اذهب الى ١٠٠ والا ك=ع : اذهب الى ٤٠٠

مع ملاحظة أن تنفيذ الجمل التي تقع بعد النقطتين مرتبط بموقع هذه الجمل بالنسبة لـ "اذن" و "والا" وبتحقق شرط "اذا". فاذا نفذ الحاسب السطر الآتي مثلا:

١٠٠ اذا س>ص اذن دون س والا دون ص : اذهب الى ٥٠

وكانت س أكبر من ص فعلا، فإن التنفيذ لن ينتقل إلى سطر ٥٠ بتأثير من سطر ١٠٠.

٤-٥ عند..اذهب الى

رأينا فيما سبق أن جملة "اذا..اذن" يمكن أن تسبب تفرعا في تنفيذ البرنامج بحيث ينتقل الحاسب إلى سطر معين يحدد بعد المصطلح "اذن"، أو "اذهب الى"، أو "والا". لكن افرض أنك احتجت لوضع شروط تسبب في انتقال التنفيذ إلى سطور مختلفة اعتمادا على قيمة تعبير ما، كما هو مبين في المثال الآتي:

```
١٠٠  اذا س=١ اذهب الى ١٠٠٠
١٢٠  اذا س=٢ اذهب الى ٢٠٠٠
١٣٠  اذا س=٣ اذهب الى ٣٠٠٠
١٤٠  اذا س=٤ اذهب الى ٤٠٠٠
١٥٠  اذا س=٥ اذهب الى ٥٠٠٠
```

هذه السطور الخمسة يمكن جمعها في سطر واحد باستعمال جملة "عند..اذهب الى" واحدة وهي:

```
١٠٠ عند س اذهب الى ١٠٠٠،٢٠٠٠،٣٠٠٠،٤٠٠٠،٥٠٠٠
```

ففي جملة "عند..اذهب الى" إذا كانت قيمة التعبير الذي بين المصطلحين "عند" و "اذهب الى" تساوي واحدا فإن الانتقال يكون إلى السطر ذي الرقم الأول (بعد المصطلح "اذهب الى")، وإذا كانت تساوي اثنين فإن الانتقال يكون إلى السطر ذي الرقم الثاني (في المثال السابق ٢٠٠٠) وهكذا. وإذا كانت قيمة التعبير تحتوي على كسور فإن الحاسب سوف يهمل الكسور (مثلا إذا س=١٠,٧٥ فإن الحاسب في هذه الجملة يعاملها وكأن س=١٠ فقط). وإذا كانت القيمة أقل من صفر فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة"، وإذا كانت قيمة التعبير الصحيحة أكبر من عدد أرقام السطور الموجودة أو تساوي صفرا فإن الحاسب يهمل جملة "عند..اذهب الى".

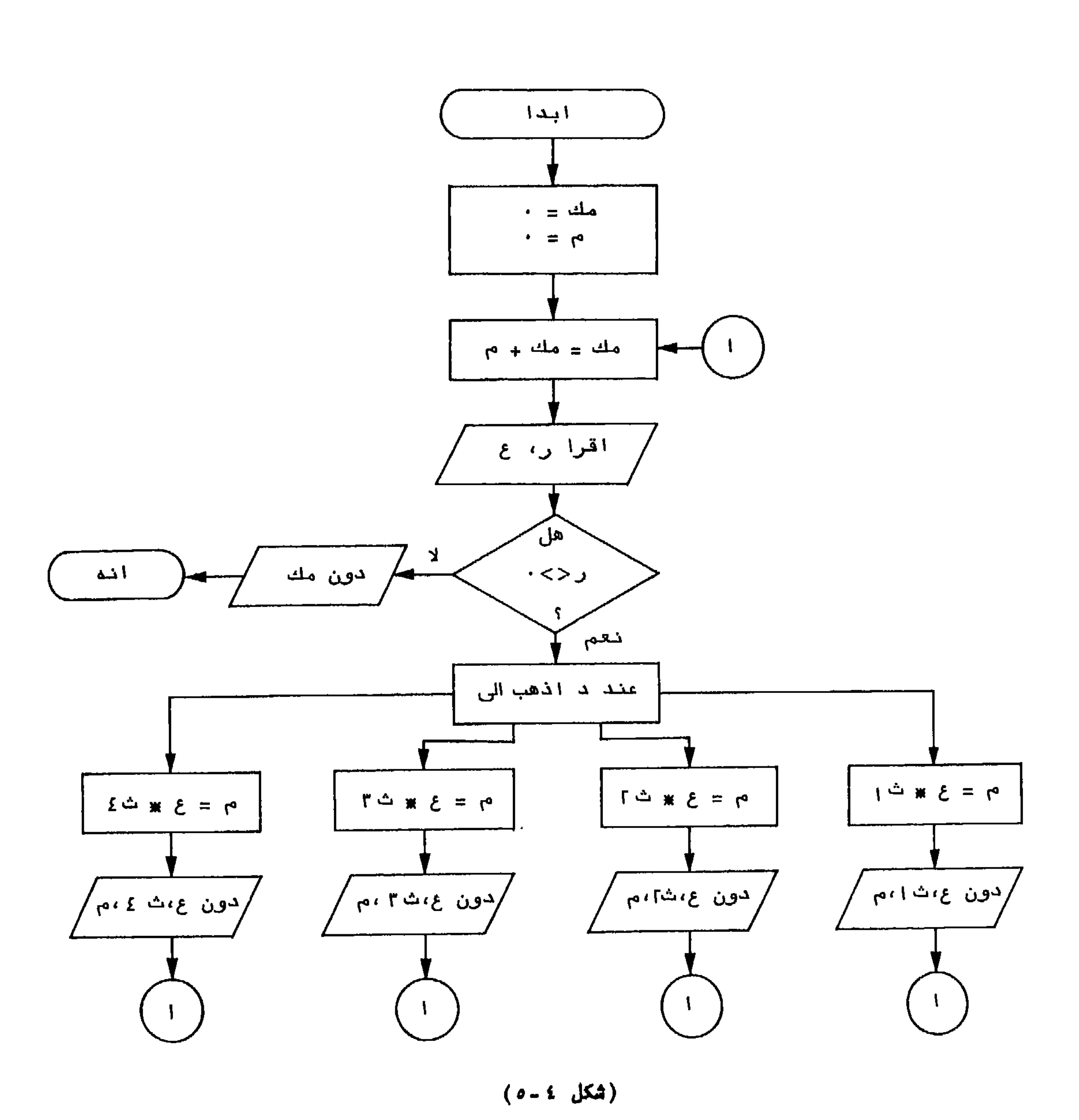
مثال ٤-٨

يبيع تاجر أربعة أنواع من السلع وهي:

رقم السلعة	الصنف	السعر بالدينار
١	ثلاجة	١٧٥,٥٠٠
٢	فرن	١٣٠,١٠٠
٣	غسالة	٩٥,٦٥٠
٤	تلفزيون	١٧٨,٣٠٠

يحتاج هذا التاجر إلى برنامج يقرأ طلبا للشراء يحتوي على أنواع السلع ممثلة بأرقامها والعدد المراد شراؤه من كل نوع، ثم يدون قائمة بالبيع توضح أسماء وكميات وأسعار السلع المباعة.ثم يدون أخيرا المجموع الكلي للمبيعات.

البرنامج المكتوب في هذا المثال يقوم بتنفيذ الخطوات السابقه. وهو يستخدم جملة "بيانات" لقراءة أرقام وكميات السلع المباعة. وهو يحتوي على أربعة أقسام، وكل قسم منها خاص لحساب ثمن مبيعات كل من السلع الأربعة السابقة. والانتقال إلى أي من هذه الاقسام يتم باستعمال جملة "عند..اذهب الى". (شكل ٤-٥) يبين رسما تخطيطيا لهذا البرنامج.


ابدا
مك = ٠
م = ٠
مك = مك + م
١
اقرا ر، ع
هل
ر<>٠
؟
لا
دون مك
انه
نعم
عند د اذهب الى
م = ع * ث١
م = ع * ث٢
م = ع * ث٣
م = ع * ث٤
دون ع،ث١،م
دون ع،ث٢،م
دون ع،ث٣،م
دون ع،ث٤،م
١
١
١
١

(شكل ٤-٥)

وفيما يلي قائمة بسطور هذا البرنامج وهي تقوم بتدوين قائمة البيع لصفقة مكونة من (١٤) غسالة و(٩)ثلاجات و(١٢) تلفزيون و(٦) أفران:

```
١٠ ملاحظة أرقام السلع هي: ١-ثلاجة، ٢-فرن، ٣-غسالة، ٤-تلفزيون
٢٠ بيانات ٢، ١٤ ، ٣، ١٢ ، ١، ٩ ، ٢، ٦ ، ٠، ٠
٣٠ دون "العدد"، "الصنف"، "السعر"، "المجموع "
٤٠ دون "____"، "____"، "____"، "______"
٥٠ مك=٠ : م=٠
٦٠ مك=مك +م
٧٠ ملاحظة اقرأ رقم السلعة وعدد السلع المباعة
٨٠ اقرا ر، ع
٩٠ ملاحظة إذا كانت ر تساوي صفرا فانه القراءة ودون المجموع الكلي
١٠٠ اذا ر<>٠ اذن ١٤٠
١١٠ دون "________________________________________"
١٢٠ دون " المجموع الكلي ="؛مك ؛"دينار"
١٣٠ انه
١٤٠ عند ر اذهب الى ١٥٠، ٢٠٠، ٢٥٠، ٣٠٠
١٥٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للثلاجات
١٦٠ ث١=١٧٥,٥
١٧٠ م=ث١*ع
١٨٠ دون ع، "ثلاجة "، ث١، م
١٩٠ اذهب الى ٦٠
٢٠٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للأفران
٢١٠ ث٢= ١٢٠,١
٢٢٠ م=ث٢*ع
٢٣٠ دون ع، "فرن"، ث٢، م
٢٤٠ اذهب الى ٦٠
٢٥٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للغسالات
٢٦٠ ث٣=٩٥,٦٥
٢٧٠ م=ع*ث٣
٢٨٠ دون ع، "غسالة "، ث٣، م
٢٩٠ اذهب الى ٦٠
٣٠٠ ملاحظة هذا القسم يحسب الثمن الكلي للتلفزيونات
٣١٠ ث٤=١٧٨,٢
٣٢٠ م=ث٤*ع
```

٢٢٠ دون ع،"تلفزيون"،ث٤،م
٢٤٠ اذهب الى ٦٠
نفذ

العدد	الصنف	السعر	المجموع
١٤	غسالة	٩٥,٦٥	١٣٣٩,١
٩	ثلاجة	١٧٥,٥	١٥٧٩,٥
١٢	تلفزيون	١٧٨,٢	٢٢١٧,٩
٦	فرن	١٣٠,١	٧٨٠,٦

المجموع الكلي = ٤٦٦٧,١ دينار
مستعد

ينفذ الحاسب هذا البرنامج كما يلي: عند سطر ٨٠ يقرأ الحاسب قيمتين من جملة "بيانات" (سطر٢٠) ويعين الأولى للمتغير "ر" وهو يمثل رقم السلعة، ويعين القيمة الثانية للمتغير "ع"، وهو يمثل عدد السلع المباعة من النوع "ر". لاحظ أن آخر قيمتين في جملة "بيانات" هما صفران وهما يستخدمان لاخبار الحاسب أن البيانات قد انتهت. وفي سطر ١٠٠ يقارن الحاسب قيمة "ر" بالقيمة صفر. فاذا لم تكن صفرا فان التنفيذ ينتقل إلى سطر (١٤٠) الآتي:

١٤٠ عند ر اذهب الى ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ٢٥٠ ، ٣٠٠

وهو يعني ما يلي: إذا كانت قيمة المتغير "ر" تساوي واحدا (بمعنى أن السلعة هي ثلاجة) فانتقل الى سطر ١٥٠ وإذا كانت (ر=٢، وتعني أن السلعة هي فرن) فانتقل إلى سطر ٢٠٠، وإذا كانت (ر=٣، وتعني أن السلعة هي غسالة) فانتقل الى سطر ٢٥٠، وإذا كانت (ر=٤، وتعني أن السلعة هي تلفزيون) فانتقل إلى سطر ٣٠٠. وأرقام السطور الأربعة السابقة تمثل بداية أربعة أقسام كل منها خاص بإحدى السلع الأربعة. ولقد كتبنا جملة "ملاحظة" في بداية كل قسم تبين ما يعمله ذلك القسم. ففي أول جولة تكون (ر=٣ و ع=١٤، وتعني ١٤ غسالة) فينتقل التنفيذ من سطر ١٤٠ إلى سطر ٢٥٠، وعند سطر ٢٧٠ يحسب ثمن هذا العدد من الغسالات ويعين الناتج للمتغير "م"، سطر ٢٨٠ يدون سطرا في قائمة البيع يبين عدد الغسالات واسمها وسعر الواحدة منها وقيمة ما بيع منها. ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر ٦٠ حيث يضيف الحاسب قيمة المتغير "م" (اختصار لـ "مجموع") إلى قيمة المتغير "مك" (اختصار لـ "مجموع كلي")، لاحظ أن القيمة الابتدائية لكل من "م" و"مك" هي صفر (بتأثير من سطر ٥٠). وعند سطر ٨٠ يقرأ الحاسب قيمتين جديدتين ويعينهما لـ "ر" و"ع". فيصبح عندنا (ر=١ و ع=٩). وفي سطر ١٠٠ يقارن قيمة "ر" مع الصفر، ثم ينتقل إلى سطر ٦٠ ويضيف الحاسب مجموع أسعار الثلاجات إلى المتغير "مك". ثم يقرأ قيمتين جديدتين،

وينتقل إلى سطر ٢٠٠، فيحسب أسعار التلفزيونات، ثم يرجع إلى سطر ٦٠ ويضيف أسعارها إلى المتغير "مك". ثم يقرأ قيمتين جديدتين، فينتقل إلى سطر ٢٠٠ ويحسب أسعار الأفران، ثم يرجع إلى سطر ٦٠ ويضيف أسعارها إلى المتغير "مك". ثم يقرأ آخر قيمتين. فتصبح (ر=٠ و ع=٠) وعند سطر ١٠٠ يقارن قيمة "ر" مع الصفر، ولأن قيمة "ر" تساوي صفرا فان شرط "اذا" لا يتحقق فيهمل الحاسب هذه الجملة وينتقل إلى سطر ١١٠ حيث يدون خطا ثم ينتقل إلى سطر ١٢٠ حيث يدون المجموع الكلي، ثم إلى سطر ١٢٠ الذي ينهي التنفيذ.

٤-٦ صحة التعبير

عندما يتعامل الحاسب مع التعبيرات التي تحتوي على عمليات العلاقات (مثل =، <، <>، ... الخ)، فانه يعطي القيمة (-١) للعلاقة الصحيحة، والقيمة صفر للعلاقة غير الصحيحة. ويمكننا أن ندون هذه القيمة كما هو موضح في المثال التالي:

مثال ٤-٩

```
١٠ س= ١٠
٢٠ ص= ٥
٣٠ دون "(س>ص)=": س>ص
٤٠ دون "(س<ص)=": س<ص
نفذ
(س>ص)= -١
(س<ص)= ٠
مستعد
```

لاحظ أن العلاقة (س>ص) هي علاقة صحيحة ولذلك أخذت القيمة (-١)، وأن العلاقة (س<ص) غير صحيحة لذلك أخذت القيمة صفر، كما وضح عند تدوين القيمتين.

مثال ٤-١٠

١٠ دون ٢*(٥>٦)+٢*(١٠>=٥)+١٠
نفذ
٧

لاحظ أن مقدار التعبير (٥>٦) هو (٠)، ومقدار التعبير (١٠>=٥) هو (-١)، فتصبح المعادلة السابقة كالآتي:

٢ * (٠) + ٢* (-١) +١٠ = ٧

وعندما يختبر الحاسب العلاقات باستعمال جملة "اذا" فإنه يحسب قيمة التعبير الذي يقع بعد كلمة "اذا"، فيعتبر شرط "اذا" محققا إذا كانت قيمة هذا التعبير لا تساوي صفرا. ويعتبر شرط "اذا" غير محقق إذا كانت قيمة هذا التعبير تساوي صفرا. ويمكننا أن نضع قيمة عادية بعد كلمة "اذا"، وهنا يختبر الحاسب هذه القيمة، فإذا كانت صفرا فإنه يعتبر شرط "اذا" غير محقق، وأما إذا لم تكن صفرا فإنه يعتبره محققا.

مثال ٤-١١

١٠ اذا ٦ اذن دون "نعم" والا دون "لا"
نفذ
نعم
مستعد

لاحظ أن قيمة التعبير بين "اذا و"اذن" لا تساوي صفرا، لذلك اعتبر الحاسب شرط "اذا" محققا فدون المقطع "نعم".

ملاحظة : فهم المثال التالي يتطلب إلماما بمادة الجبر.

مثال ٤-١٢

إيجاد جذور معادلة من الدرجة الثانية (رياضيات):

يمكن حل معادلة من الدرجة الثانية على شكل $\text{ا}\,\text{س}^{٢} + \text{ب}\,\text{س} + \text{ج} = ٠$ باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{س} = \frac{-\text{ب} \pm \sqrt{\text{ب}^{٢} - ٤\text{اج}}}{٢\text{ا}}$$

لاحظ أنه من المحتمل أن يكون التعبير تحت الجذر $(\text{ب}^{٢} - ٤\text{اج})$ ذا قيمة سالبة. وجذر العدد السالب غير حقيقي. لكن لاحظ أيضا أن جذر العدد السالب يمكن أن يكتب على شكل جذر عدد موجب مضروب بجذر (-١)، مثلا:

$$\sqrt{-٩} = \sqrt{٩\,(-١)} = \sqrt{٩}\,\sqrt{-١} = ٣\,\sqrt{-١}$$

ولقد اصطلح على أن يرمز لجذر ناقص واحد بحرف التاء، إذن:

$$\sqrt{-٩} = ٣\,\text{ت}$$

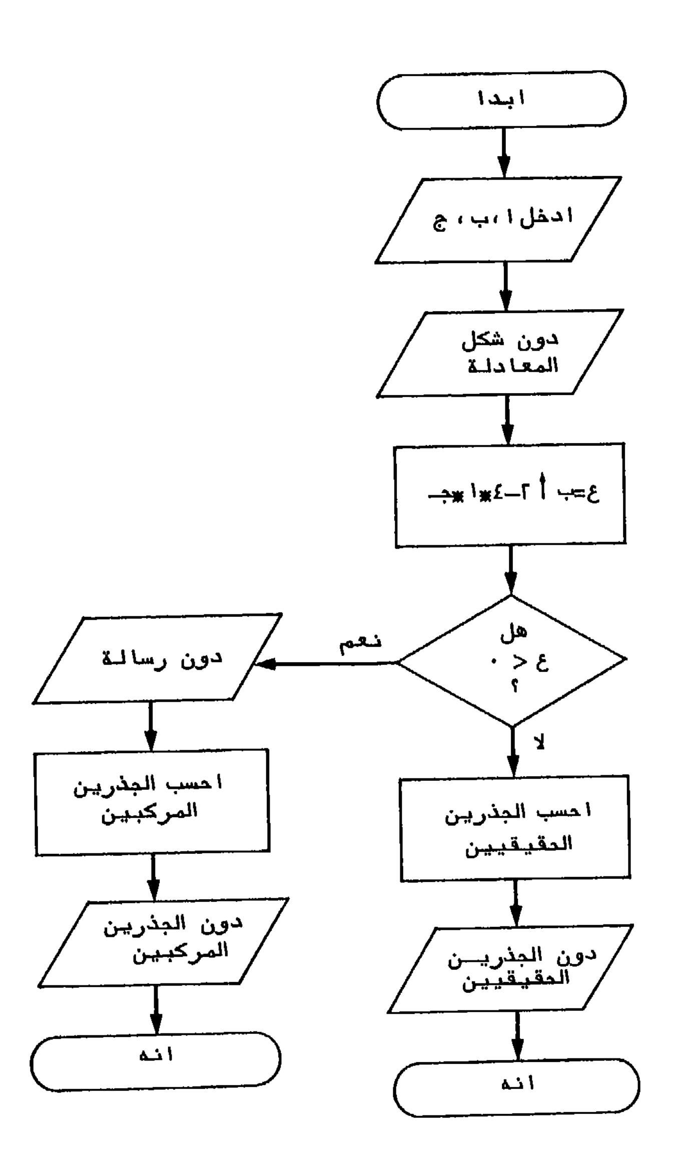
والأعداد التي تحتوي على الحرف "ت" هي أعداد غير حقيقية وتسمى أعداد مركبة. وفي معادلتنا هذه يمكن أن نرمز للتعبير تحت الجذر بحرف "ع". فتصبح:

$$\text{س} = \frac{-\text{ب} \pm \sqrt{\text{ع}}}{٢\text{ا}} \qquad \text{حيث} \quad \text{ع} = \sqrt{\text{ب}^{٢} - ٤\text{اج}}$$

فإذا كانت إشارة "ع" سالبة فإن إشارة "-ع" تكون موجبة. ويمكن إعادة كتابة المعادلة كالآتي:

$$\text{س} = \frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}} \pm \frac{\sqrt{\text{ع}}}{٢\text{ا}} = \frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}} \pm \frac{\sqrt{(-\text{ع})(-١)}}{٢\text{ا}} = \frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}} \pm \frac{\sqrt{-\text{ع}}\,\sqrt{-١}}{٢\text{ا}} = \frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}} \pm \frac{\sqrt{-\text{ع}}}{٢\text{ا}}\,\text{ت}$$

إذن، إذا كانت إشارة "ع" سالبة. نغير إشارتها ونحسب مقدار $\frac{\sqrt{-\text{ع}}}{٢\text{ا}}$ ونضربها بـ "ت"، وبهذا نحصل على الجزء المركب من قيمة س. ولكي تكتمل قيمة "س" نضيف الجزء الحقيقي (وهو قيمة التعبير $\frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}}$) إلى الجزء المركب. فتكون الصيغة النهائية لـ س هي: $\text{س} = \text{س} + \text{ك}\,\text{ت}$ حيث $\text{س} = \frac{-\text{ب}}{٢\text{ا}}$ وك $= \pm \frac{\sqrt{-\text{ع}}}{٢\text{ا}}$ (شكل ٤-٦) يبين رسما تخطيطيا لبرنامج يحل معادلة من الدرجة الثانية:



(شكل ٤-٦)

وفيما يلي قائمة بسطور البرنامج:

```
١٠   دون "برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل:اس↑٢ + ب س + ج =٠"
١٥   دون
٢٠   ادخل "ادخل قيمة ا"؛ا: ادخل "ادخل قيمة ب"؛ب: ادخل "ادخل قيمة ج"؛ج
٢٥   دون
٣٠   دون "المعادلة هي: "؛ا؛"س↑٢  +  "؛ب؛"س  +  "؛ج  ؛" = ٠"
٤٠   ع=ب↑٢-٤*ا*ج
٥٠   ملاحظة اختبر إشارة ع، إذا كانت سالبة فالجذور غير حقيقية
٦٠   اذا ع<٠ اذن ع=-ع والا اذهب الى ١٥٠
٧٠   ملاحظة الحاسب ينفذ السطور من ٧٠ إلى ١٤٠ فقط إذا كانت ع أصغر من صفر
٧٥   دون
٨٠   دون "الجذور غير حقيقية ":دون
٩٠   س=-ب\(٢*ا)
١٠٠  س١=ع↑٠,٥\(٢*ا)          'احسب قيمة الجزء غير الحقيقي في الجذر الاول
١١٠  س٢= -س١                 'احسب قيمة الجزء غير الحقيقي في الجذر الثاني
١٢٠  دون "الجذر الاول  : س= "؛س؛" + "؛س٢؛"ت"
١٢٠  دون "الجذر الثاني: س= "؛س؛" + "؛س١؛"ت"
١٤٠  انه
١٥٠  ملاحظة الحاسب ينفذ السطور من ١٥٠ إلى ١٨٠ إذا كانت الجذور حقيقية
١٦٠  س١=(-ب+ع↑٠,٥)\(٢*ا)     'احسب الجذر الحقيقي الاول
١٧٠  س٢=(-ب-ع↑٠,٥)\(٢*ا)     'احسب الجذر الحقيقي الثاني
١٧٥  دون
١٨٠  دون "الجذر الاول  : س= "؛س١
١٩٠  دون "الجذر الثاني: س= "؛س٢
٢٠٠  انه
نفذ
برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: اس↑٢ + ب س + ج =٠

ادخل قيمة ا؟ ١
ادخل قيمة ب؟ ٢
ادخل قيمة ج؟ -١٥

المعادلة هي:   ١ س↑٢   +   ٢ س   +  -١٥  =  ٠

الجذر الأول  : س= ٢
```

الجذر الثاني: س= -٥
مستعد
نفذ
برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: اس↑٢ + ب س + ج =٠

ادخل قيمة ا؟ ١
ادخل قيمة ب؟ -٢
ادخل قيمة ج؟ ٥

المعادلة هي: ١ س↑٢ + -٢ س + ٥ = ٠

الجذور غير حقيقية

الجذر الأول : س= ١ + -٢ ت
الجذر الثاني: س= ١ + ٢ ت
مستعد
نفذ
برنامج لحل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: اس↑٢ + ب س + ج =٠

ادخل قيمة ا؟ ٣
ادخل قيمة ب؟ ٤
ادخل قيمة ج؟ -٩٥

المعادلة هي: ٣ س↑٢ + ٤ س + -٩٥ = ٠

الجذر الاول : س= ٥
الجذر الثاني: س= -٦,٣٣٣٣٣
مستعد

البرنامج السابق يجعل الحاسب يدون مقطعا يوضح ما يعمله هذا البرنامج (سطر ١٠). ثم يطلب الحاسب (من المبرمج) إدخال قيم المتغيرات "ا" و "ب" و "ج" (سطر ٢٠) وهذا يتم بتدوين جمل "ادخل قيمة " الخاصة بكل متغير ثم بتدوين علامة استفهام (؟) وهنا ينتظر الحاسب من المبرمج إدخال قيمة المتغير والضغط على زر "ارسل" بعد عمل ذلك للمتغيرات الثلاث يكمل الحاسب التنفيذ، ويدون المعادلة بشكل واضح (سطر٣٠) ثم يحسب قيمة ما تحت الجذر (أي قيمة "ع") ويختبر إشارتها (سطر٦٠) فإذا كانت موجبة ينتقل التنفيذ إلى سطر رقم ١٥٠ حيث يحسب الحاسب قيمتي الجذرين (سطر ١٦٠ و ١٧٠) ويدونهما (سطر ١٨٠)، أما إذا كانت إشارة ع

سالبة فإن ذلك يعني أن الجذرين غير حقيقيين، وإنما هما مركبان، وهنا يدون الحاسب رسالة تخبر المبرمج بذلك (سطر ٨٠). ثم يحسب قيمة الجزء الحقيقي (انظر ٩٠)، وقيمتي الجزئين غير الحقيقيين (سطرا ١٠٠ و ١١٠) ثم يدون الجذرين على شكل "س+ص ت" (سطرا ١٢٠ و ١٢٠).

ملخص الفصل الرابع

١) يستخدم مخطط سير البرنامج في عمليات تخطيط البرنامج، وتتبع طريقة تنفيذها.

٢) تستخدم كل من جملة "ملاحظة" وعلامة الاقتباس المنفردة (') لكتابة ملاحظات في البرنامج يرجع إليها المبرمج، والحاسب يهمل هذه الملاحظات أثناء تنفيذ البرنامج.

٣) تستخدم علامة النقطتين (:) لكتابة أكثر من جملة في سطر برنامج واحد.

٤) تستخدم جملتا "اذا..اذن...والا" و "اذا...اذهب الى...والا" لتحويل سير تنفيذ البرنامج اعتمادا على تحقق الشرط الذي يلي المصطلح "اذا".

٥) جملة "عند...اذهب الى" تجعل التنفيذ ينتقل إلى الأماكن المختلفة التي تحددها هذه الجملة، وذلك اعتمادا على قيمة التعبير العددية بعد المصطلح "عند".

٦) يعطي الحاسب القيمة (-١) للعلاقة الصحيحة والقيمة (٠) للعلاقة غير الصحيحة

٧) يعتبر الحاسب شرط "اذا" محققا، إذا كانت القيمة ما بعد "اذا" ليست صفرا ويعتبره غير محقق إذا كانت هذه القيمة تساوي صفرا.

تمارين الفصل الرابع

ملاحظة : ارسم مخطط سير البرنامج لكل تمرين يتطلب حله كتابة برنامج كامل.

ت ٤-١

بين الأخطاء في جمل "اذا" التالية (إن وجدت):

أ) ٥٠ اذا س=١ اذن ٢٠ والا ٤٠

ب) ٦٠ اذا ٢*د=٥ اذهب الى ر

ج) ١٠٠ اذا م="عدد" اذن دون ل$

د) ٢٠٠ اذا س<>ن اذن ٥٠٠

هـ) ٦٠٠ اذا ع↑٢<ك اذهب الى ن=ن+١ والا ٢٠٠

و) ٨٠٠ اذا ش$="٤٢٨" اذن ٢٠

ت ٤-٢

اكتب جمل "اذا" المناسبة لكل من الحالات التالية:

أ) إذا كانت قيمتا المتغيرين "س" و "ص" متساويتين في سطر ٧٠، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإلا فإنه ينتقل إلى السطر الذي يلي سطر ٧٠.

ب) مثل (أ)، ولكن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠ في حالة عدم تحقق المساواة

ح) إذا كانت قيمة "ك" لا تساوي قيمة التعبير (٢*م) في سطر ١٠٠ فإن الحاسب يدون قيمتي "ك" و "م"، وإلا فإنه ينتقل إلى سطر ١٥٠.

د) إذا كانت قيمة التعبير (٤س^٢) أكبر أو تساوي قيمة التعبير (٥*س) في سطر ٢٠ فإن الحاسب يطرح واحدا من قيمة "س"، وإلا فإنه يضيف واحدا إليها.

هـ) إذا كانت قيمة التعبير (س^٢) أصغر أو تساوي قيمة المتغير "س" في سطر ٢٠٠ فإن الحاسب يدون المقطع التالي "١>=س<=-١".

و) إذا كانت قيمة "ن" أكبر من "ك" في سطر ١٨٠، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٦٠، وإذا لم تكن كذلك يحصل الآتي: إذا كانت "ك" أكبر من "ن"، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإذا لم تكن "ك" أكبر من "ن" فإن الحاسب يدون المقطع "ن=ك".

ز) إذا كانت قيمة "ع" تساوي (١) في سطر ٢٠. فإن الحاسب يختبر مساواة قيمة "س" بـ (٢). فإذا كانت (س=٢) محققة فإن الحاسب يختبر مساواة "ص" بـ (٢)، فإذا تحقق ذلك، فإن الحاسب يدون المقطع التالي "س=١، ص=٢، ع=٢"، وإذا لم يتحقق أن (ص=٢)، فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠.

ت ٤ - ٢

أ) اكتب برنامجا لتدوين الأعداد من (١) إلى (١٠) وبجانب كل منها مقدار مقلوب العدد (مقلوب العدد يساوي ناتج قسمة واحد على هذا العدد).

ب) طور البرنامج السابق كي يدون الأعداد ومقلوباتها، التي تقع بين أي عددين مدخلين. ثم أظهر النتيجة للأعداد من (١٥) إلى (٢٠).

ت ٤ - ٤

أ) اكتب برنامجا لحساب قيم المتغير "ص" بدلالة المتغير "س" حسب المعادلة الآتية: ص= س^٢ +٢س-١٠. قيم "س" هي من (٠) إلى (٥) وبزيادة مقدارها (١). ثم دون قيم "س" و "ص" بشكل ازدواجي.

ب)طور البرنامج السابق كي ينفذ العملية باستعمال قيم ابتدائية ونهائية ومقادير زيادة مختلفة دون الحاجة إلى تغيير أى سطر في البرنامج.

ت ٤-٥

أ)مضروب أي عدد صحيح يساوي حاصل ضرب هذا العدد بجميع الأعداد الصحيحة الأصغر منه حتى الواحد. ويرمز للعملية "مضروب" بعلامة تعجب توضع بعد العدد. مثلا:

٤! = ٤ x ٣ x ٢ x ١ = ٢٤

اكتب برنامجا يدون مضروب أي عدد يدخله المستعمل باستعمال جملة "ادخل".ثم نفذ البرنامج لحساب (١٠!).

ب)طور البرنامج السابق لاظهار الأعداد التنازلية التي تضرب ببعضها البعض وإظهار علامات الضرب أيضا. مثلا حساب (٥!) يعطي النتيجة التالية:

٥! = ٥*٤*٣*٢*١= ١٢٠

نفذ هذا البرنامج لحساب (١١!).

ت ٤-٦

ما هي جمل "عند..اذهب الى" المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي:

أ) ٥٠ عند س اذهب الى ١٠٠ ، ٢٠٠ ، ٣٠٠

ب) ٦٠ عند ٢*س↑٢-٤ اذهب الى ١٠٠ ، ٥٠ ، ١٠ ، ٢٠٠

ج) ٧٠ عند ب +م اذهب الى س ، ص ، ع ، ن

د) ٨٠ عند س$ اذهب الى ٧٠ ، ١٩٠ ، ٣٢

هـ) ٩٠ عند ط اذهب الى ٤٥

ت ٤-٧

بين ماذا يحدث اذا نفذ الحاسب هذه الجملة:

١٠٠ عند س-ص اذهب الى ٨٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ ، ١٠ ، ٩٩٩

في كل من الحالات التالية:

أ) س=٥ و ص=٢

ب) س=٢ و ص=-٢

ج) س=٤ و ص=٥

د) س=-٢٢,٨ و ص=-٢٢,٩

هـ) س=٩٢٢ و ص=٧٤٢

ت ٤-٨

ما هي قيمة كل من التعبيرات التالية في لغة خوارزمي:

أ) (١٠<٥)

ب) ٢+(٢=<٤)

ج) ٢↑(.<>٥)*٨

ت ٤-٩

ماذا يحدث إذا نفذت الجملة التالية:

٦٠ اذا س اذن ٢٠ والا ١٠٠

إذا كانت:

أ) س= -٩ ب) س= ٠ ج) س= ١

ت ٤-١٠

تستخدم علامة النقطتان لكتابة أكثر من جملة في سطر واحد. أعد كتابة البرنامج المبين في مثال ٤-٦ بالتقليل من عدد سطوره ما أمكن باستخدام علامة النقطتين.

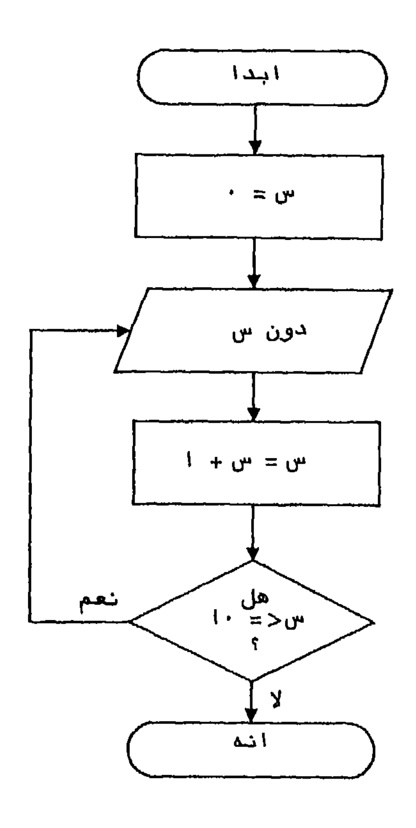
الفصل الخامس

الدورات البرمجية

من الممكن أن نعرف الدورة البرمجية بأنها مجموعة من الجمل المتسلسلة التي يتكرر تنفيذها. وقد استخدمنا بعض صور التكرار من قبل وذلك باستعمال جمل "اذهب الى" و"اذا..اذن" و "عند..اذهب الى". وفي هذا الفصل سنتكلم عن جمل جديدة خاصة بالدورات البرمجية، وقبل أن نفعل ذلك نقدم هذا المثال:

مثال ٥ـ١

دعنا نرسم تخطيطا ونكتب برنامجا لتدوين الأعداد من (٠) إلى (١٠) باستخدام دورة:



(شكل ٥-١)

٥ ملاحظة تدوين الأرقام من ٠ إلى ١٠

١٠ س=٠

٢٠ دون س؛

٣٠ س=س+١

٤٠ اذا س <= ١٠ اذن ٢٠

٥٠ انه

نفذ

٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠

مستعد

في هذا المثال يعين الحاسب المقدار (٠) كقيمة لـ "س" (سطر ١٠)، ثم يدون قيمة "س" هذه (سطر ٢٠)، ثم يزيدها واحدا (سطر٢٠) ثم يختبر القيمة ليرى إن كانت أصغر أو تساوي (١٠)، فاذا كانت كذلك، فان التنفيذ ينتقل الى سطر ٢٠ لتدوين القيمة الجديدة، وأما إذا لم تكن كذلك، فان التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠ حيث ينهي الحاسب التنفيذ.

٥-١ من...الى و التالي

نظرا لأهمية الدورات في برامج الحاسبات الآلية، فان معظم لغات الحاسب تحتوي على جمل خاصة لتنفيذ هذه الدورات. وفي لغة خوارزمي تستعمل جملتا "من...الى" و "التالي" لهذا الغرض، وهما يقللان من الجمل التي يحتاجها البرنامج. ولتوضيح ذلك نعيد كتابة البرنامج السابق باستعمال جملتي "من...الى" و "التالي" :

```
٥ ملاحظة دورة تكتب الأعداد من ٠ إلى ١٠
١٠ من س=٠ الى ١٠
٢٠ دون س؛
٣٠ التالي س
٤٠ انه
نفذ
٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠
مستعد
```

هذا البرنامج ينفذ بالطريقة التالية: عند سطر ١٠ يعرّف المتغير "س" كعداد للدورة، وتحدد قيمته الابتدائية (وهي القيمة التي تلى علامة المساواة) ومقدارها (٠). وتحدد كذلك القيمة النهائية للعداد، وهي القيمة التي تلي المصطلح "الى" ومقدارها (١٠). ثم ينفذ الحاسب سطر ٢٠ ويدون أول قيمة لـ "س" وهي (٠). جملة "التالي" (سطر٣٠) تزيد قيمة العداد "س" بمقدار واحد وتختبر القيمة الجديدة لترى ان كانت قد تعدت القيمة النهائية. وبما أن قيمة "س" هذه تساوي (٢)، بينما القيمة النهائية هي (١٠)، فان التنفيذ يرجع إلى الجملة التالية لجملة "من...الي"، أي إلى سطر ٢٠، وهكذا إلى أن تاتي الدورة التي تكون قيمة العداد "س" فيها تساوي (١٠)، فاذا نفذت جملة "التالي" تصبح س=١١، وهذه القيمة تجاوزت القيمة النهائية

(١٠). وهنا ينتقل التنفيذ إلى الجملة الأولى بعد جملة "التالي"، (بمعنى أن جزء البرنامج الذي يقع بين جملتي "من-الى" و"التالي" لا ينفذ إذا كانت س=١١). لاحظ أن طريقة العمل هذه تشبه تماما طريقة عمل البرنامج المكتوب في أول هذا الفصل، باستعمال جملة "اذهب الى". لاحظ أيضا أن السطور التي تقع داخل الدورة (وهي السطور التي تقع بين جملتي "من" و "التالي") تبدأ بعد بدايات السطور الأخرى وهذا أسلوب مفيد لتتبع سطور الدورة.

ويمكن التحكم في المقدار الذي يزيد به الحاسب قيمة العداد في كل جولة وذلك بإضافة المصطلح "الخطوة" إلى جملة "من...الى" واتباعه بمقدار الزيادة المطلوب. مثلا، إذا أردنا أن نعدل البرنامج السابق لكي يدون الأعداد المزدوجة من (٠) إلى (١٠)، أي أن بزيادة مقدارها (٢)، فإننا نغير سطر ١٠ ليصبح كمايلي:

١٠ من س=٠ الى ١٠ الخطوة ٢

وتنفيذ البرنامج المعدل سيعطينا النتيجة كما يلي:

٥ ملاحظة برنامج يكتب الأعداد المزدوجة من ٠ إلى ١٠
١٠ من س= ٠ الى ١٠ الخطوة ٢
٢٠ دون س؛
٣٠ لتالي س
نفذ
٠ ٢ ٤ ٦ ٨ ١٠
مستعد

إذن جملتا "من" و "التالي" تجعلان الحاسب ينفذ السطور التي تقع بينهما، حسب المواصفات التي تحددها جملة "من...الى" من قيمة ابتدائية، وقيمة نهائية، ومقدار الخطوة. ومايلي هو قواعد وملاحظات على جملة "من...الى":

١-كل جملة "من" يجب أن يقابلها جملة "التالي" (ولكن يجوز أن تشترك عدة جمل "من" في جملة "التالي" واحدة كما سيوضح فيما بعد).

٢-إذا لم تحدد مقدار الزيادة في جمل "من" (أي بعدم كتابة المصطلح "الخطوة") فإن الحاسب يفترض خطوة مقدارها واحد.

٣-يمكن أن تكون كل من القيمة الابتدائية والنهائية والخطوة على شكل تعبير رياضي بدلا من أرقام. مثلا:

١٠ من ك=س الى ٢*س+ص الخطوة س-١

٤-يمكن أن تكون الخطوة سالبة. وفي هذه الحالة تكون القيمة النهائية أصغر من الابتدائية.

مثال ٥-٢

١٠ من س=٢٥ الى ٦ الخطوة-٥
٢٠ دون س؛
٣٠ التالي س
٤٠ انه
نفذ
٢٥ ٢٠ ١٥ ١٠
مستعد

٥-إذا كانت الخطوة موجبة فان الحاسب ينهي الدورة إذا أصبحت قيمة العداد أكبر من القيمة النهائية المعرفة له. وأما إذا كانت قيمة الخطوة سالبة، فان الحاسب ينهيها إذا أصبحت قيمة العداد أصغر من القيمة النهائية. لاحظ في المثال السابق أن الحاسب لم يدون عددا أقل من (١٠) وذلك لأنه عندما كانت قيمة "س" تساوي (١٠) دونها الحاسب، وبعد تنفيذ سطر ٣٠ أصبحت قيمتها تساوي (٥) وهي أقل من القيمة النهائية (٦)، لذلك أنهيت الدورة ونفذ الحاسب السطر الذي يلي جملة "التالي".

٦-يمكن تغيير قيمة العداد داخل الدورة.

مثال ٥-٢

```
١٠ من ص=١ الى ٥
٢٠      ص=٢*ص
٣٠      دون "ص=";ص
٤٠ التالي ص
٥٠ انه
نفذ
ص= ٢          ص= ٦
مستعد
```

عندما ينفذ الحاسب السطر ١٠ تأخذ "ص" القيمة (١). وعند سطر ٢٠ تصبح قيمتها (٢) ثم يدون الحاسب هذه القيمة. وعند سطر ٤٠ يزيد الحاسب قيمتها بمقدار واحد فتصبح (ص=٣)، وهذه القيمة لا تتعدى القيمة النهائية، فتستمر الدورة. وعند سطر ٢٠ تضاعف قيمة "ص" فتصبح (ص=٦)، ثم تدون. وعند سطر ٤٠ تزداد قيمة "ص" بمقدار واحد، فتصبح (ص=٧) ثم تختبر، ونظرا لأن قيمة "ص" هذه المرة تكون قد تعدت القيمةالنهائية فإن الحاسب يهمل الدورة ويكمل تنفيذ ابتداء من السطر الذي يلي جملة "التالي" والذي يخبره بإنهاء التنفيذ.

٧-استعمال العداد داخل الدورة غير ملزم.

مثال ٥-٤

```
١٠ من ص=١ الى ١٠
٢٠      دون "*";
٣٠ التالي ص
٤٠ انه
نفذ
**********
```

مستعد

لاحظ أن عداد الدورة (وهو المتغير "س") لم يستعمل داخل الدورة.

٨-إذا كان حاصل ضرب القيمة الابتدائية بإشارة الخطوة أكبر من حاصل ضرب القيمة النهائية بإشارة الخطوة، فان الحاسب ينفذ الدورة مرة واحدة، يأخذ فيها عداد الدورة القيمة الابتدائية، ثم يستمر في تنفيذ السطور التي تلي الدورة.

مثال ٥-٥

```
١٠ من س=-١٠ الى-١ الخطوة -١
٢٠ دون س؛
٣٠ التالي س
٤٠ انه
نفذ
-١٠
مستعد
```

لاحظ هنا أن مقدار القيمة الابتدائية مضروبة بإشارة الخطوة (ويساوي عشرة) هو أكبر من مقدار القيمة النهائية مضروبة بإشارة الخطوة (ويساوي واحدا). لذلك دون الحاسب فقط أول قيمة لـ "س" ثم أنهى التنفيذ.

٩-يجوز الخروج من الدورة قبل أن تصل قيمة العداد إلى القيمة النهائية.

مثال ٥-٦

```
٢٠ من م=١ الى ٢٠
٣٠ اذا ٢*م-١١>٠ اذن ٥٠
٤٠ التالي م
٥٠ دون "م=";م
٦٠ انه
نفذ
م= ٦
مستعد
```

البرنامج السابق يجعل الحاسب يدون أصغر قيمة صحيحة لـ "م" تجعل قيمة التعبير (٢م-١١) أكبر من صفر. السطور من ٢٠ إلى ٤٠ تكون دورة برمجية عدادها هو المتغير "م". عند التنفيذ تتغير قيمة "م" ابتداء من القيمة (١). السطر ٣٠ يختبر العلاقة بين التعبير المذكور وبين الصفر. فاذا لم تتحقق العلاقة فان الحاسب يهمل هذا السطر وينفذ السطر التالي له، حيث تقع جملة "التالي"، فيزيد قيمة "م" بمقدار (١)، وهكذا، إلى أن تصبح قيمة "م" تساوي (٦)، وهنا تتحقق العلاقة في جملة "اذن" فينتقل التنفيذ إلى سطر ٥٠، وهو سطر خارج الدورة، ويدون الحاسب قيمة "م" التي تحقق العلاقة ثم ينهي تنفيذ البرنامج. لاحظ أن الحاسب يخرج من الدورة قبل أن يصل العداد إلى قيمته النهائية وهي (٢٠).

١٠-من الأفضل استعمال القيم الصحيحة بدلا من القيم ذات الكسور العشرية عند تعيين القيم الابتدائية والنهائية وقيمة الخطوة في جملة "من..الى"، وذلك لأن طريقة تمثيل الأعداد الصحيحة داخل الحاسب أكثر دقة من تمثيل الأعداد ذات الكسور العشرية.

١١-يجوز عدم ذكر اسم العداد في جملة "التالي". وفي هذه الحالة ترتبط جملة "التالي" بأقرب جملة "من" سابقة لها وغير مرتبطة بجملة "التالي" أخرى.

مثال ٥-٧

```
١٠ من س=١ الى ١٠
٢٠ دون "/" ؛
٣٠ التالي
٤٠ دون
٥٠ من س=١ الى ١٠
٦٠ دون "\" ؛
٧٠ التالي
٨٠ انه
نفذ
//////////
\\\\\\\\\\
مستعد
```

يخصص الحاسب جملة "التالي" في سطر ٣٠ لجملة "من" في سطر ١٠ لأنها آخر جملة "من" قبلها لا يقابلها جملة "التالي". وجملة "التالي" في سطر ٧٠ تتبع جملة "من" في سطر ٥٠ إذ هي آخر جملة "من" قبلها لا يقابلها جملة "التالي".

١٢-إذا واجه الحاسب جملة "التالي" قبل أن ينفذ جملة "من" المناظرة لها فإنه يدون رسالة الخطإ التالية: "التالي" بدون "من"

١٣-إذا استخدم اسم العداد في التعبير الذي يحدد القيمة النهائية فإن القيمة النهائية تحسب باستعمال القيمة الابتدائية للعداد. مثلا السطر الآتي:

```
١٠ من س=٢ الى س+٤
```

يعادل السطر الآتي:

```
١٠ من س=٢ الى ٧
```

وفيما يلي أمثلة لاستعمال جملتي "من...الى" و "التالي" :

مثال ٥-٨

البرنامج التالي يدون جدولا للقيم من (١) إلى (١٠)، ويدون أمام كل قيمة ناتج رفع هذه القيمة إلى قوى مختلفة.

```
١٠ دون "س"، "س↑٢"، "س↑٣"، "س↑(١\٢)"، "س↑(١\٣)"
٢٠ من س=١ الى ١٠
٣٠     دون س،س↑٢،س↑٣،س↑(١\٢)،س↑(١\٣)
٤٠ التالي س
٥٠ انه
نفذ
```

س	س↑٢	س↑٣	س↑(١\٢)	س↑(١\٣)
١	١	١	١	١
٢	٤	٨	١,٤١٤٢١	١,٢٥٩٩٢
٣	٩	٢٧	١,٧٣٢٠٥	١,٤٤٢٢٥
٤	١٦	٦٤	٢	١,٥٨٧٤
٥	٢٥	١٢٥	٢,٢٣٦٠٧	١,٧٠٩٩٨
٦	٣٦	٢١٦	٢,٤٤٩٤٩	١,٨١٧١٢
٧	٤٩	٣٤٣	٢,٦٤٥٧٥	١,٩١٢٩٣
٨	٦٤	٥١٢	٢,٨٢٨٤٣	٢
٩	٨١	٧٢٩	٣	٢,٠٨٠٠٨
١٠	١٠٠	١٠٠٠	٣,١٦٢٢٨	٢,١٥٤٤٤

مستعد

مثال ٥-٩

```
١٠ ملاحظة البرنامج التالي يعرض بعض قدرات جملتي "من...الى" و"التالي"
٢٠ ملاحظة
٣٠ دون"٤٠ من س=١٠ الى ١٥  تعطي قيم س الآتية:"
٤٠ من س=١٠ الى ١٥
٥٠       دون س؛
٦٠ التالي
٧٠ دون
٨٠ ملاحظة يجوز أن يكون مقدار الخطوة لا يساوي (١)
٩٠ دون
١٠٠ دون "١١٠ من س=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢  تعطي:"
١١٠ من س=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢
١٢٠       دون س؛
١٣٠ التالي س
١٤٠ دون
١٥٠ ملاحظة يمكن جعل قيم الأعداد تتناقص(خطوة سالبة)
١٦٠ دون
١٧٠ دون"١٨٠ من س=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة -١٠ تعطي:"
١٨٠ من س=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة -١٠
١٩٠       دون س؛
٢٠٠ التالي س
٢١٠ دون
٢٢٠ ملاحظة يمكن استخدام الكسور العشرية
٢٣٠ دون
٢٤٠ دون "٢٥٠ من س=١٠٤,٦ الى ٤,٩ الخطوة -٢١,٥ تعطي:"
٢٥٠ من س=١٠٤,٦ الى -٤,٩ الخطوة -٢١,٥
٢٦٠       دون س؛
٢٧٠ التالي س
٢٨٠ دون
٢٩٠ ملاحظة يمكن استخدام المتغيرات لبناء الدورة
٣٠٠ دون
```

٢١٠ دون "٢٢٠ ك=١٠: ٢٤٠ ع=٢٠: ٢٥٠ ن=٥ و"
٢٢٠ دون "٢٦٠ من س=ك الى ع الخطوة ن تعطي:"
٢٢٠ ك=١٠
٢٤٠ ع=٢٠
٢٥٠ ن=٥
٢٦٠ من س=ك الى ع الخطوة ن
٢٧٠ دون س؛
٢٨٠ التالي س
٢٩٠ انه
نفذ

٤٠ من س=١٠ الى ١٥ تعطي قيم س الآتية:
١٠ ١١ ١٢ ١٢ ١٤ ١٥

١١٠ من س=١٥ الى ٢٥ الخطوة ٢ تعطي:
١٥ ١٧ ١٩ ٢١ ٢٢ ٢٥

١٨٠ من س=٢٠٠ الى ١٠٠ الخطوة -١٠ تعطي:
٢٠٠ ١٩٠ ١٨٠ ١٧٠ ١٦٠ ١٥٠ ١٤٠ ١٢٠ ١٢٠ ١١٠ ١٠٠

٢٥٠ من س=١٠٤,٦ الى ٤,٩ الخطوة -٢١,٥ تعطي:
١٠٤,٦ ٨٢,١ ٦١,٦ ٤٠,١ ١٨,٦ -٢,٩

٢٢٠ ك=١٠: ٢٤٠ ع=٢٠: ٢٥٠ ن=٥ و
٢٦٠ من س=ك الى ع الخطوة ن تعطي:
١٠ ١٥ ٢٠ ٢٥ ٣٠
مستعد

مثال ٥-١٠

يمكن استخدام علامات النقطتين (:) لكتابة دورة كاملة في سطر واحد:

```
١٠  من س=٠ الى١٠ : دون س؛ : التالي س
نفذ
٠  ١  ٢  ٣  ٤  ٥  ٦  ٧  ٨  ٩  ١٠
مستعد
```

٥-٢ الدورات الخارجية والدورات الداخلية

من الممكن أن تحتوي الدورات الخارجية على دورات أخرى في البرنامج (دورة داخل دورة داخل دورة...) بمستويات تداخل متعددة. المثال التالي يحتوي على دورتين متداخلتين.

مثال ٥-١١

```
١٠  من س=١ الى ٢
٢٠      من ص=٢ الى ٥
٣٠          دون "س=";س، "ص=";ص
٤٠      التالي ص
٥٠  التالي س
٦٠  انه
نفذ
س= ١          ص= ٢
س= ١          ص= ٤
س= ١          ص= ٥
س= ٢          ص= ٢
س= ٢          ص= ٤
س= ٢          ص= ٥
مستعد
```

وطريقة التنفيذ تتم كما يلي: ينفذ الحاسب أولا سطر ١٠ الذي يعرّف دورة المتغير "س". فتأخذ "س" أول قيمة لها (وهي هنا ١)، ثم ينتقل إلى سطر ٢٠ الذي يعرف دورة أخرى عدادها المتغير "ص"، والذي يأخذ أول قيمة له وهي (٢) . ثم يدون القيمتين في سطر ٣٠. وفي سطر ٤٠ يزيد الحاسب قيمة "ص" بمقدار واحد فتصبح أربعة، ثم ينتقل التنفيذ راجعا إلى أول دورة "ص" فيدون القيمتين. وفي الجولة الثالثة تصبح (ص=٥ و س=١)، وتدون القيمتان. وهنا تكتمل دورة "ص" الداخلية، فيكمل الحاسب تنفيذه للسطور التي بعد سطر "التالي ص". فيقابل سطر "التالي س" (سطر٥٠) الذي يجعل الحاسب يزيد قيمة "س" بمقدار (١) فتصبح (س=٢). ويرجع الحاسب لإعادة تنفيذ دورة "س" (وهي الدورة الخارجية) ثم يدخل في دورة "ص" مرة أخرى ويعيد ما فعله بالمرة السابقة، ولكن هذه المرة تكون قيمة "س" تساوي (٢)، كما وضح في النتيجة. وبعد تنفيذ الجولة السادسة التي تكون فيها (س=٢ وص=٥) يكتمل تنفيذ الدائرتين، ويصل الحاسب إلى نهاية البرنامج فينهي التنفيذ.

لاحظ أننا كتبنا بداية جمل الدورة الداخلية على يسار بداية جمل الدورة الخارجية، وهذا أسلوب مفيد في عملية تنظيم وتتبع البرنامج.

وتنطبق جميع قواعد الدورة المنفردة على الدورات الداخلية والخارجية، بالإضافة إلى ما يلي:

١-لا يجوز أن يكون عداد الدورة الخارجية (وهي الدورة التي تحتوي على غيرها) هو نفس عداد الدورة الداخلية (وهي الدورة المحتواة)، وإنما يجب أن يكونا مختلفين. ففي البرنامج السابق مثلا استخدمنا المتغير "س" كعداد للدورة الخارجية، والمتغير "ص" للدورة الداخلية. أما كتابة السطرين ١٠ و ٢٠ في المثال السابق بالشكل الآتي:

```
١٠ من س=١ الى ٢
٢٠ من س=١ الى ٣
```

فهي كتابة غير صحيحة لأن المتغير "س" هنا استعمل كعداد للدورتين الداخلية والخارجية في آن واحد.

٢-كل دورة داخلية يجب أن تكون محاطة تماما بالدورة الخارجية. ولا يجوز أن تنتهي الدورة الخارجية قبل انتهاء الدورة الداخلية. وهذا يعني أن جملة "التالي" للدورة

الداخلية يجب أن تسبق جملة "التالي" للدورة الخارجية.

لاحظ في مثال ٥-١١ السابق أن الدورة الداخلية (وهي التي عدادها المتغير "ص") تبدأ وتنتهي داخل الدورة الخارجية. لاحظ أيضا، في المثال نفسه، أن استبدال السطرين ٤٠ و ٥٠ ببعضهما البعض يؤدي إلى تشابك الدورتين مما يتسبب في عدم إنهاء الدورة الداخلية قبل الخارجية. وهذا يجعل الحاسب يوقف التنفيذ ويعطي رسالة خطأ.

٣-يجوز أن يكون في البرنامج انتقال من الدورة الداخلية إلى داخل الدورة الخارجية ولكن لا يجوز أن يكون الانتقال من الدورة الخارجية إلى داخل الدورة الداخلية (ونعني بداخل الدورة تلك السطور التي تلي جملة "من...الى" حتى جملة "التالي" الخاصة بهذه الدورة).

مثال ٥-١٢

```
١٠  من س=١ الى ٥
٢٠      ص=٢*س
٣٠      من ك = ص الى ٥
٤٠         اذا ك=٢ اذهب الى ٢٠          ' انتقال صحيح
٥٠      التالي ك
٦٠      اذا س=٤ اذهب الى ٤٠           ' انتقال غير صحيح
٧٠  التالي س
```

الانتقال في سطر ٤٠ هو صحيح، لأنه من دورة داخلية إلى خارجية. أما الانتقال في سطر ٦٠ إلى سطر ٤٠ فهو غير صحيح، لأنه انتقال من دورة خارجية إلى داخل دورة داخلية.

٤-يمكن استعمال عدة جمل "التالي" واحدة للدورات الداخلية والخارجية معا. ويتم ذلك بكتابة أسماء عدادات هذه الدورات بعد مصطلح "التالي" مفصولة عن بعضها بفواصل وبالترتيب بحيث يسبق عداد كل دورة داخلية عداد الدورة الخارجية التي تحتويها.

مثال ٥-١٢

في البرنامج التالي:

```
١٠      من س=٠ الى ١٠
٢٠        من ص=١ الى ٥
٣٠          من ع=١ الى ١٠
:               :
١٠٠٠        التالي ع
١٠١٠      التالي ص
١٠٢٠  التالي س
```

يمكن استبدال السطور ١٠٠٠ و ١٠١٠ و ١٠٢٠ بالسطر التالي:

```
١٠٠٠  التالي ع،ص،س
```

لاحظ في هذا السطر أن اسم العداد "ع" سبق اسم العداد "ص" الذي سبق اسم العداد "س".

٥-يمكن حذف أسماء عدادات الدورات من جمل "التالي"، وفي هذه الحالة سترتبط كل جملة "التالي" بآخر جملة "من...الى" تقع قبلها وليس لها جملة "التالي". مثلا، يمكن حذف أسماء المتغيرات "س" و "ص" و "ع" من سطور ١٠٠٠ و ١٠١٠ و ١٠٢٠ في المثال السابق. وفي هذه الحالة سترتبط جملة "التالي" في سطر ١٠٠٠ بجملة "من" في سطر ٣٠ (لأنها آخر جملة "من" تقع قبلها وليس لها جملة "التالي"). وسترتبط جملة "التالي" في سطر ١٠١٠ بجملة "من...الى" في سطر ٢٠ (لنفس السبب، لاحظ أن جملة "من...الى" في سطر ٢٠ تكون قد ارتبطت بجملة "التالي" المكتوبة في سطر ١٠٠٠)، وهكذا.

مثال ٥-١٤

إذا أردت أن تدون عشرة سطور بحيث يبدأ كل سطر من رقم واحد وينتهي، بالرقم الذي يمثله ترتيب السطر في النتيجة، فانه يمكنك أن تفعل ذلك بعدة طرق منها البرنامج التالي:

```
١٠ من س=١ الى ١٠
٢٠      من ص=١ الى س
٣٠          دون ص؛
٤٠      التالي ص
٥٠      دون
٦٠ س
٧٠ انه
نفذ
١
١ ٢
١ ٢ ٣
١ ٢ ٣ ٤
١ ٢ ٣ ٤ ٥
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ١٠
مستعد
```

هذا البرنامج ينفذ كما يلي: في البداية تكون قيمة "س" تساوي واحدا (سطر١٠) فتصبح القيمة النهائية للعداد "ص" واحدا أيضا (سطر ٢٠)، فينفذ الحاسب دورة "ص" الداخلية مرة واحدة تكون قيمة "ص" فيها تساوي واحدا، ويدون الحاسب هذه القيمة في السطر الأول في النتيجة. ثم تزداد قيمة"س" فتصبح اثنين، وعندئذ يعادل سطر٢٠ السطر الآتي:

٢٠ من س=١ الى ٢

وهذا السطر يسبب حدوث جولتين في دورة "س"، بحيث تكون قيمة "س" في الأولى منهما تساوي واحدا، وفي الثانية تساوي اثنين. وهاتان القيمتان تدونان في السطر الثاني في النتيجة، وهكذا.

ملخص الفصل الخامس

١)تستخدم جملة "من...الى" لتكرار تنفيذ مجموعة سطور عدة مرات .

٢)جملة "من...الى" تحدد بداية الدورة ، واسم عدادها، وقيمتي العداد الابتدائية والنهائية، ومقدار زيادة قيمة العداد في كل دورة. أما جملة "التالي" فإنها تحدد نهاية الدورة.

٣)كل جملة "من...الى" يجب أن تقابلها جملة "التالي". ويجوز أن تشترك عدة جمل "من...الى" في جملة "التالي" واحدة.

٤)الدورات الداخلية يجب أن تكون محاطة بالدورات الخارجية.

تمارين الفصل الخامس

ت ٥-١

بين جمل "من...الى" المكتوبة بشكل غير صحيح فيما يلي، ولماذا ؟

أ) ١٠ من =٤ الى ٩ الخطوة ٨

ب) ٢٠ من س=س١ الى س٢ الخطوة س٣

ج) ٣٠ من ق=,٠٠٠١ الى ٠,٠٠٠٢ الخطوة ,٠٠٠٠٠٥

د) ٤٠ من ل=٤ الى ٥

هـ) ٥٠ من ر=٢٢,٠٢ الى ٢٧,٠٢ الخطوة ٠,٥

و) ٦٠ من ك$=٢ الى ١٥

ز) ٧٠ من ب↑٢=-٨ الى ٢٠ الخطوة -١

ح) ٨٠ من ش=٣*س\س الى ((٢+٤)↑(ن+١))↑ك الخطوة س باقي ن

ط) ٩٠ من واو=لام الى نون الخطوة ياء

ت ٥-٢

ما هو تسلسل القيم التي يأخذها العداد س في الدورة التي تحددها الجملة التالية:

١٠ من س=ب الى ن الخطوة ز

إذا كانت قيم المتغيرات "ب" و "ن" و "ز" هي الآتي:

	ب	ن	ز
أ)	٢	١٠	١
ب)	٢	١٠	٢
ج)	٢	١٠	٣
د)	٢	١٠	٤
هـ)	٢	١٠	-١
و)	-٩	-١٢	-٢
ز)	-٩	-١٢	٢
ح)	$س^{٢}$	$س^{٢}$ - ١٠	-٣

ت ٥-٣

اكتب جمل "من...التالي" المناسبة التي تعرف عدادات الدورات، وتعطيها القيم الموضحة في الجدول التالي:

	اسم العداد	تسلسل قيم العداد
أ)	س	٠، ٥٠، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠
ب)	ص	٣، ٥، ٧، ٩، ١١
ج)	ع	٠,١، ٠,٢، ٠,٣، ٠,٤، ٠,٥
د)	ك	٥، ٤، ٣، ٢، ١
هـ)	ل	-٢,٢، -٢,٦، -٣,٠، -٣,٤
و)	ن	ش-٣، ش-٢، ش-١، ش، ش+١
ز)	و	ب، ب-ر^{٢}، ب-٢ر^{٢}، ....، ج

ت ٥-٤

ما يلي هياكل برامج تستعمل جمل "من...الى". بين المكتوب منها بشكل غير صحيح (إن وجد).

أ) ١٠ من س=١ الى ٨٠ الخطوة س
.
.
٨٠ التالي س

ب) ٥٠ من ر=١٠ الى ٢٠ الخطوة ٢
.
.
١٠٠ دون ر↑٥
.
.
١٥٠ التالي

ج) ١٠٠ من س=ع الى ك الخطوة ن
.
.
٢٠٠ التالي س
.
.

٤٠٠ اذا ن=٥ اذن ٢٠٠

ت ٥-٥

اكتب جدولا يبين تسلسل قيم س و ص، في كل مرة ينفذ فيها الحاسب سطر ٢٠ في البرنامج التالي:

```
١٠ من س= س١ الى س٢ الخطوة س٣
٢٠      من ص= ص١ الى ص٢ الخطوة ص٣
٢٠           ------
٤٠      التالي ص
٥٠ التالي س
```

إذا كانت المتغيرات الأخرى المكتوبة لها القيم التالية:

	س١	س٢	س٣	ص١	ص٢	ص٣
أ)	٢	٤	١	٠	١	١
ب)	٥	١٥	٥	١	٠	١-
ج)	٢٠٠	٠	١٠٠-	٤٥	١٥	١٥-
د)	١	٢	٢	١	س	١
هـ)	٢	٥	٢	٢*س	١	-س
و)	٢-	٨-	٤-	س	-٢,٥*س	-٢*س

ت ٥-٦

بين أي هياكل البرامج التالية مكتوبا بشكل غير صحيح:

```
أ)   ٥ من س=١ الى ١,٥ الخطوة ٠,١
     .
     .
    ١٠ من س=١ الى ١٠ الخطوة ٠,١
```

.

٩٠ التالي س

.

.

١٥٠ التالي س

ب) ٢ من ك=٢ الى س

.

.

١٤ من ل=١ الى ص+س

.

.

٧٨ من ع=١ الى ك +ل

.

.

١٠٢ التالي

.

.

١٦٠ التالي ل

.

.

٢١٠ من ع=١ الى س+ص

.

.

٢٩٠ التالي

.

.

٥٠٠ التالي ك

ج) ١٠ من ق=١ الى ن

.

.

١٠٠ ----

.

.

١٥٠ من ك=ن الى ن+١٠

.

.

٢٠٠ اذا ن=س اذن ١٠٠

.

.

٣٠٠ التالي ق،ك

ت ٥-٧

اكتب هياكل برامج تستخدم جمل «من...الى» و «التالي» لعمل ما يلي:

أ)تكرار تنفيذ السطور من ٥ إلى ٩٥ مئتي مرة.

ب)مثل أ)، ولكن إذا اصبحت قيمة س أصغر من (٠,٠٠٠١) في سطر ٦٢ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٢٠ (خارجا من الدورة).

ج)تكرار تنفيذ السطور من ١٠٠٠ إلى ١٩٩٩ بحيث تزداد قيمة المتغير "ط٢ن" من (٦) إلى (٧٥) بزيادة مقدارها (٧) في كل مرة.

د)تنفيذ دورة تحتوي على السطور من ٢٠٠ إلى ٧٠٠، بحيث تزداد قيمة عداد هذه الدورة "ك" من (م) إلى (٢ط) بزيادة مقدارها (ن+١) وإذا كان باقي قسمة "ك" الصحيحة على (٤) يساوي صفرا فإن الحاسب ينفذ دورة داخلية تحتوي على السطور من ٢٧٠ إلى ٤٩٠. وتزداد فيها قيمة العداد من القيمة (ك-ن+١) إلى (ك+ن+١) بزيادة مقدارها (٠,٠١)، وإذا لم يكن باقي القسمة كذلك فإن التنفيذ يتخطى الدورة الداخلية.

ت ٥-٨

اكتب برنامجا عاما يحسب مضروب أي عدد «س» يدخله المستعمل، وذلك باستعمال جملة "من"، (انظر تمرين ت ٤-٥أ). نفذ البرنامج لحساب (١٢٢).

ت ٥-٩

اكتب برنامجا عاما يحسب حاصل جمع أول م من مضاعفات العدد ع (مثلا، إذا كان ع=١٠ و م=٥ فاحسب ناتج ما يلي:

(١٠x١+١٠x٢+١٠x٣+١٠x٤+١٠x٥)

نفذ البرنامج بإدخال (٢) كقيمة لـ ع و (٥٠٠) كقيمة لـ م ·

ت ٥-١٠

استعمل دورة داخلية ودورة خارجية لكتابة برنامج يدون الأعداد من (٠) إلى (٩)، ويدون بجانب كل عدد حاصل ناتج جمع الأعداد من الصفر حتى هذا العدد. أي بهذا الشكل:

٠ ٠
١ ١
٢ ٣

ت ٥-١١

بين التغيير الذي يجب عمله في مثال ٥-١٤ لقلب ترتيب السطور المبينة في النتيجة. أي بتدوين عشرة أعداد في أول سطر ثم تسعة في الثاني، وهكذا.

ت ٥-١٢

اكتب برنامجا يدون جدول الضرب حتى العدد (٥x٥). وذلك بتدوين الأعداد من ١-٥ في أول سطر في النتيجة، وفي أول عمود في النتيجة. أي بهذا الشكل:

١ ٢ ٣
٢ ٤ ٦
٣ ٦ ٩

استعمل جملتي "من...الى" لعمل ذلك.

ت ٥-١٢

يمكن حساب جيب زاوية القيمة س، أي جا(س)، بصورة تقريبية بجمع أول ن من التعبيرات في السلسلة اللامتناهية الآتية:

$$\text{جا}(\text{س}) = \text{س} - \frac{\text{س}^{٣}}{!٣} + \frac{\text{س}^{٥}}{!٥} - \frac{\text{س}^{٧}}{!٧} + \frac{\text{س}^{٩}}{!٩}$$ (قيمة س بالتقدير الدائري)

اكتب برنامجا يقرأ قيمة س ثم يدون قيمة جا(س) بافتراض أن قيمة س موجبة. اكتب هذا البرنامج بطريقتين وهما:

أ) أن يستمر الحاسب في جمع التعبيرات حتى تصبح قيمة التعبير أصغر من ($١٠^{-٥}$)

ب) أن يجمع الحاسب أول ع من التعبيرات (ع هو متغير صحيح يدخله المبرمج مع قيمة س).

نفذ البرنامج لإيجاد جا(س) في كل من الحالات التالية:

أ) س=١ ب) س=٣,١٤١٥٩

وفي كل حالة دون عدد التعبيرات التي جمعت إلى جانب الإجابة النهائية.

ت ٥-١٤

حصل طلاب فصل دراسي على العلامات التالية في واجباتهم وامتحاناتهم:

الطالب	واجب١	واجب٢	واجب٢	امتحان١	امتحان٢	امتحان نهائي
احمد	٩٥	٨٦	٨٢	٨٢	٩٢	١٠٠
ايوب	٦٠	٩٠	٧٢	٧٠	٨٢	٦٧
بهاء	٠	٦٢	٨١	٥٦	٩٠	٧٩
حسن	٥٠	٩٠	٦٢	٥٧	٦٢	٥٩
خالد	٢٢	٤٠	٤٩	٦٠	٨٧	٩٨
داود	٠	١٠	٢٢	١٧	٢٤	٢٠
سنان	٦٠	٨١	٧٢	٧١	٦٩	٦٤
شعيب	٩٠	٧٢	٧١	٩٣	٥٠	٥٨
عمر	٩٠	١٠٠	٨٢	٧٩	٨٥	٩١

أ) اكتب برنامجا لحساب معدل العلامات لكل طالب، بافتراض أن كل واجب يمثل (١٠ ×) من العلامة النهائية، وكل من الامتحانين الأولين يمثلان (٢٠ ×)، والامتحان النهائي يمثل (٣٠ ×). دون معدل كل طالب مسبوقا باسمه. استعمل جملة "من..الى" في هذا البرنامج.

ب) أعد كتابة هذا البرنامج بافتراض أن كل علامة من العلامات المكتوبة تسهم بنفس النسبة في العلامة النهائية. استعمل دورة داخلية، ودورة خارجية لعمل ذلك. الدورة الداخلية تحسب معدل علامات طالب، والدورة الخارجية تعيد العملية لجميع الطلاب.

ت ٥-١٥

أ) اكتب برنامجا عاما يدون سطرا مكونا من عدد من النجوم، س، بحيث يدخل المستعمل قيمة س. مثلا إذا أدخل العدد (٧) كقيمة (س) فإن الحاسب يدون الآتي:

****

ب) طور هذا البرنامج ليجعل الحاسب يدون سطورا كل واحد منها يحتوي على ثلاثة نجوم أقل من سابقه. مثلا:

```
*******
   ****
      *
```

ب)طور البرنامج المذكور في ب) ليجعل الحاسب يضيف إلى النتيجة نفس السطور ولكن بشكل مقلوب. مثلا:

```
*******
   ****
      *
      *
   ****
*******
```

ت ٥-١٦

اكتب برنامجا يستعمل جمل "من...الى" لتدوين عشرة سطور، يحتوي كل منها على الاعداد من (٠) إلى (٩)، بحيث تكون بهذا الشكل:

```
٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩
٩ ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨
٨ ٩ ٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧
.                 .
.                 .
```

الفصل السادس

دوال خوارزمي الرياضية

دوال خوارزمي هي دوال مبرمجة عرفت مسبقا في لغة خوارزمي من اجل تسهيل عمل المبرمج. وهي توفر طريقة سريعة لحساب العمليات الرياضية والمنطقية. وكل دالة يمكن تنفيذ ها بكتابة اسمها متبوعا بكتابة المعلومات المراد تطبيقها بين قوسين. وفي هذا الفصل ستتكلم عن الدوال الرياضية وستترك الكلام عن الدوال الاخرى للفصول المناسبة.

٦-١ مطلق(...)

دالة "مطلق(س)" تعطي القيمة المطلقة للقيمة التي بين القوسين (س)، وهذا يعني انها تحول إشارة القيمة السالبة إلى موجبة. وإذا كانت القيمة موجبة فإنها تبقيها كما هي. مثلا

إذا كانت س=مطلق(-٤٢) فان س=٤٢
وإذا كانت س=مطلق(١٦) فان س=١٦

٦-٢ شارة(...)

دالة "شارة(س)" تعطي القيمة (+١) إذا كانت قيمة س اكبر من الصفر (أي موجبة) والقيمة (٠) إذا كانت (س=٠)، والقيمة (-١) إذا كانت س أصغر من الصفر. مثلا:

إذا كانت م= شارة(٤١) فان م = ١
وإذا كانت ن= شارة(٠) فان ن = ٠
وإذا كانت هـ= شارة(-٢) فان هـ = -١

٦-٣ صحيح(...)

دالة "صحيح" تهمل الكسور العشرية في القيمة بين القوسين. مثلا

صحيح(٢,٧١٨)=٢
صحيح(-٣,١٤١٥٩)= -٣
صحيح(٠,٩٩٩٩)= ٠

لاحظ أن كل الأرقام التي تقع يمين العلامة العشرية تهمل. وأنه لا يحدث تقريب للأعداد، فالعدد (٠,٩٩٩٩) مثلا لو قرب إلى أقرب عدد صحيح، لأصبحت قيمته (١) بدلا من (٠).

٦-٤ اكبرصح(...)

دالة "اكبرصح" تعطي قيمة أكبر عدد صحيح تحتويه القيمة المحصورة بين القوسين. مثلا:

اكبرصح(١٥,٨١)= ١٥
اكبرصح(-١١,٧٥)=-١٢

لاحظ في السطر السابق أن العدد (-١١,٧٥) هو أكبر من العدد الصحيح (-١٢) وأصغر من العدد الصحيح (-١١). فيمكن أن نقول أن القيمة (-١١,٧٥) قد تعدت الـ (-١٢) ولم تتعد الـ (-١١) بعد. ولذلك فإن أكبر عدد صحيح تحتويه هو (-١٢) وليس (-١١).

مثال ٦-١

```
٥ بيانات ٧، -٩٨٧٦٥، -١٩,١، -٠,٠٧٥، ٠، ٠,١٣٥، ١٨,٩، ١٤٣٢١
١٠ دون "س"، "شارة(س)"، "مطلق(س)"، "صحيح(س)"، "اكبرصح(س)"
٢٠ ملاحظة اقرأ عدد قيم "س" الموجودة في جملة "بيانات"
٣٠ اقرأ ع
٤٠ ملاحظة دورة "م" تتكرر ع من المرات
٥٠ من م=١ الى ع
٦٠   اقرأ س
٧٠   دون س، شارة(س)، مطلق(س)، صحيح(س)، اكبرصح(س)
٨٠ التالي م
```

٩٠ انه
نفذ

س	شارة(س)	مطلق(س)	صحيح(س)	اكبرصح(س)
-٩٨٧٦٥	-١	٩٨٧٦٥	-٩٨٧٦٥	-٩٨٧٦٥
-١٩,١	-١	١٩,١	-١٩	-٢٠
-٠٧٥,	-١	,٠٧٥	٠	-١
٠	٠	٠	٠	٠
,١٢٥	١	,١٢٥	٠	٠
١٨,٩	١	١٨,٩	١٨	١٨
١٤٢٢١	١	١٤٢٢١	١٤٢٢١	١٤٢٢١

مستعد

٦-٥ جذرت(...)

دالة "جذرت(س)" تعطي الجذر التربيعي للقيمة س إذا كانت س موجبة. أما إذا كانت سالبة فإن خطأ سيحدث وسيدون الحاسب رسالة الخطأ الآتية: "خطأ في متغيرات الدالة". مثلا:

إذا كانت ن=جذرت(١٦) فإن ن= ٤

٦-٦ هاس(...)

دالة "هاس(س)" تعطي القيمة هـ (هـ=٢,٧١٨٢٨١٢٨١٨٤٥٩) مرفوعة إلى الأس س مثلا:

هاس(٠)= ١
هاس(١)= ٢,٧١٨٢٨
هاس(١٠)=٢٢٠٢٦,٥

ويجب أن تقع قيمة س في المدى من (٠) إلى (٨٧,٣٣٦٥٥)، وإذا تجاوزت هذا المدى فإن خطأ سيحدث وسيدون الحاسب رسالة الخطأ التالية: "عدد كبير لا يمكن تمثيله "

٦-٧ لو(...)

دالة «لو(س)» تعطي قيمة اللوغاريتم الطبيعي للقيمة س (اللوغاريتم الطبيعي للعدد هو الأس التي ترفع إليه القيمة هـ لتنتج هذا العدد). ويجب أن يكون العدد أكبر من صفر وإلا حدث خطأ.
مثلا:

لو(٢٢٠٢٦,٥)= ١٠ (بمعنى أن $هـ^{١٠}$=٢٢٠٢٦,٥)

مثال ٦-٢

إلى جانب اللوغاريتم الطبيعي ذي الأساس هـ نستعمل أحيانا اللوغاريتم ذا الأساس عشرة (١٠). وبما أن الأخيرة ليست معرفة في لغة خوارزمي فإننا نستطيع أن نشتقها بالطريقة الموضحة فيما يلي:

إذا كان عندنا القيمة س، والتي نريد أن نوجد لوغاريتمها للأساس (١٠)، فيمكن لنا أن نعبر عن ذلك بالمعادلة التالية:

$$س = ١٠^{ص}$$

حيث تمثل ص مقدار لوغاريتم س للأساس عشرة. وإذا أخذنا اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة يصبح عندنا الآتي:

$$لو\ س = لو\ ١٠^{ص}$$

وتبعا لقوانين اللوغاريتمات، يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة لتصبح:

$$لو\ س = ص\ لو\ ١٠$$

وبتقسيم طرفي المعادلة على اللوغاريتم الطبيعي لـ (١٠) تصبح:

ص = لو س \ لو ١٠　　　حيث تمثل ص لوغاريتم اساس ١٠ لـ س

ويمكن كتابة المعادلة السابقة بتعبير لغة الخوارزمي كما يلي:

ص = لو(س) \ لو(١٠)

والآن نكتب برنامجا يدون اللوغاريتمات الطبيعية ولوغاريتمات اساس (١٠) والجذور التربيعية لعدة قيم:

```
١٠ دون "س"، "لو(س)"، "لو١٠(س)"، "جذرت(س)"
٢٠ من س=٠ الى ٦
٣٠    س=١٠↑س
٤٠    دون س، لو(س)، لو(س)\لو(١٠)، جذرت(س)
٥٠ التالي س
٦٠ انه
نفذ
```

س	لو(س)	لو١٠(س)	جذرت(س)
١	٠	٠	١
١٠	٢,٣٠٢٥٩	١	٣,١٦٢٢٨
١٠٠	٤,٦٠٥١٧	٢	١٠
١٠٠٠	٦,٩٠٧٧٦	٣	٣١,٦٢٢٨
١٠٠٠٠	٩,٢١٠٣٤	٤	١٠٠
١٠٠٠٠٠	١١,٥١٢٩	٥	٣١٦,٢٢٨
١ق+٠٦	١٣,٨١٥٥	٦	١٠٠٠

مستعد

٦-٨ جتا(...)

دالة "جتا(س)" تعطي مقدار جيب تمام الزاوية س المقاسة بالتقدير الدائري.

٦-٩ جا(...)

دالة "جا(س)" تعطي مقدار جيب الزاوية س المقاسة بالتقدير الدائري.

٦-١٠ ظا(...)

دالة "ظا(س)" تعطي مقدار ظل الزاوية س المقاسة بالتقدير الدائري. وإذا كانت النتيجة كبيرة جدا فإن الحاسب يدون رسالة خطأ تعلم المبرمج بذلك، وهي: "قسمة على صفر"، وهذا يحدث عندما تكون قيمة س تساوي أحد مضاعفات القيمة $\frac{ط}{٢}$، حيث ط= ٣,١٤١٥٩٢.

٦-١١ عكظل(...)

دالة "عكظل(س)" تعطي قيمة الزاوية (بالتقدير الدائري) التي يكون ظلها هو القيمة س. والنتيجة المعطاة تقع في المجال من $-\frac{ط}{٢}$ إلى $\frac{ط}{٢}$ (من -١,٥٧٠٨ إلى ١,٥٧٠٨).

مثال ٦-٢

```
١٠ دون "س(درجة)"، "جتا(س)"، "جا(س)"، "ظا(س)"
٢٠ ملاحظة قيمة "س" في هذه الدورة تمثل مقدار الزاوية بالدرجات
٣٠ ط= ٣,١٤١٥٩٢
٤٠ من س=٠ الى ١٨٠ الخطوة ١٠
٥٠     ملاحظة حول قيمة "س" إلى التقدير الدائري وعينها لـ"ص"
٦٠     ص=س*ط\١٨٠
```

٧٠ دون س، جتا(س) ، جا(س) ، ظا(س)
٨٠ التالي س
٩٠ أنه
نفذ

س(درجة)	جتا(س)	جا(س)	ظا(س)
٠	١	٠	٠
١٠	,٩٨٤٨٠٨	,١٧٣٦٤٨	,١٧٦٣٢٧
٢٠	,٩٣٩٦٩٢	,٣٤٢٠٢	,٣٦٣٩٧
٣٠	,٨٦٦٠٢٥	,٥	,٥٧٧٣٥
٤٠	,٧٦٦٠٤٥	,٦٤٢٧٨٧	,٨٣٩٠٩٩
٥٠	,٦٤٢٧٨٨	,٧٦٦٠٤٤	١,١٩١٧٥
٦٠	,٥	,٨٦٦٠٢٥	١,٧٣٢٠٥
٧٠	,٣٤٢٠٢	,٩٣٩٦٩٢	٢,٧٤٧٤٧
٨٠	,١٧٣٦٤٩	,٩٨٤٨٠٨	٥,٦٧١٢٧
٩٠	٠٧-ق٥,٦١٧٦١	١	٠٦+ق١,٧٨٠١٢
١٠٠	,١٧٣٦٤٨-	,٩٨٤٨٠٨	٥,٦٧١٢١-
١١٠	,٣٤٢٠٢-	,٩٣٩٦٩٢	٢,٧٤٧٤٨-
١٢٠	,٥-	,٨٦٦٠٢٦	١,٧٣٢٠٥-
١٢٠	,٦٤٢٧٨٧-	,٧٦٦٠٤٥	١,١٩١٧٦-
١٤٠	,٧٦٦٠٤٤-	,٦٤٢٧٨٨	,٨٣٩١٠١-
١٥٠	,٨٦٦٠٢٥-	,٥٠٠٠٠١	,٥٧٧٣٥٢-
١٦٠	,٩٣٩٦٩٢-	,٣٤٢٠٢١	,٣٦٣٩٧١-
١٧٠	,٩٨٤٨٠٨-	,١٧٣٦٤٩	,١٧٦٣٢٨-
١٨٠	١-	٠٧-ق٩,٣٦٢٦٨	٠٧-ق٩,٣٦٢٦٨-

مستعد

(لاحظ أن بعض القيم الناتجة مقربة وهذا ناتج عن دقة الحاسب المحدودة).

٦-١٢ عشوائي(...)

دالة "عشوائي(س)" تعطي أعدادا عشوائية (أي لا توجد هناك أية علاقة في تسلسلها) ذات قيمة أكبر من الصفر وأصغر من الواحد. وإذا كانت قيمة س سالبة فإن هذه الدالة تعطي نف

العدد لكل قيمة س معينة في كل مرة ينفذها الحاسب. وإذا كانت س تساوي صفرا فإن تنفيذ هذه الدالة يكرر إعطاء آخر عدد عشوائي كان قد أعطي من قبل. وإذا كانت س أكبر من صفر فإن الدالة تعطي العدد العشوائي التالي في السلسلة.

مثال ٦-٤

```
١٠ دون عشوائي(-١) ، عشوائي(-١) ، عشوائي(٠) ، عشوائي(١) ، عشوائي(٠)
٢٠ دون عشوائي(-٥٢) ، عشوائي(١) ، عشوائي(١) ، عشوائي(١) ، عشوائي(-٥٢)
نفذ
,٢٠٨٦٠١     ,٢٠٨٦٠١     ,٢٠٨٦٠١     ,٤٩٨٨٧١     ,٤٩٨٨٧١
,٢٠٨٦٠٦     ,٤٦٣٧٣     ,٦٠٦٤٦٧     ,٠٩٦٩٦٧٣     ,٢٠٨٦٠٦
مستعد
```

في بداية التنفيذ دون الحاسب العدد (٢٠٨٦٠١ ,) مرتين بتأثير من "عشوائي(-١)" (سطر ١٠) ، وذلك لأن القيمة السالبة بين القوسين تؤدي إلى إعطاء نفس العدد العشوائي في كل مرة تستعمل فيه هذه القيمة، ثم اعاد الحاسب تدوين هذا العدد بتأثير من "عشوائي(٠)" وذلك لأن الصفر يجعل الحاسب يعيد إعطاء آخر عدد عشوائي. "عشوائي(١)" اعطت عددا عشوائيا مختلفا، وذلك لأن القيمة بين القوسين موجبة (القيمة الموجبة تجعل الدالة تعطي العدد التالي في السلسلة). ثم اعاد تدوين آخر قيمة بتأثير من "عشوائي(٠)". ثم دون العدد (٠,٢٠٨٦٠٦) المرتبط بـ "عشوائي(-٥٢)" (سطر ٢٠). ثم دون الحاسب ثلاثة أعداد مختلفة بتأثير من "عشوائي(١)". "عشوائي(-٥٢)" الأخيرة أعطت العدد المرتبط بها وهو (٠,٢٠٨٦٠٦).

٦-١٢ ثماني$(...)

دالة "ثماني$(س)" تحول القيمة المعطاة بالنظام العشري إلى النظام الثماني (انظر ملحق-١). قيمة س تحول إلى عدد صحيح بإهمال الكسور إن وجدت.

٦-١٤ ستع$(...)

دالة "ستع$(س)" تحول قيمة س المعطاة بالنظام العشري إلى النظام الست عشري (انظر ملحق-ا). وقيمة س تحول إلى عدد صحيح بإهمال الكسور.

مثال ٦-٥

```
٥  ملاحظة برنامج لتغيير القيم العشرية إلى القيم الثمانية والست عشرية
١٠ ادخل "ادخل القيمة العشرية"؛س
٢٠ دون "("؛س؛") بالنظام العشري تساوي ("؛ثماني$(س)؛") بالنظام الثماني"
٣٠ دون "وتساوي ("؛ستع$(س)؛") بالنظام الست عشري"
نفذ
ادخل القيمة العشرية؟ ١٠
( ١٠ ) بالنظام العشري تساوي (١٢) بالنظام الثماني
وتساوي (ا) بالنظام الست عشري
مستعد
نفذ
ادخل القيمة العشرية؟ ١٩
( ١٩ ) بالنظام العشري تساوي (٢٣) بالنظام الثماني
وتساوي (١٣) بالنظام الست عشري
مستعد
```

هذا وإن الدوال الأخرى المتوفرة في لغة خوارزمي مشروحة في الفصول التالية. وفيما يلي قائمة بهذه الدوال وهي مرتبة حسب الفصول التي تحتويها:

١) الفصل العاشر - المقاطع - ويحتوي على الدوال التالية:

"ترتيب"	"جزء$"	"شمال$"	"طول"
"فراغ$"	"قيمة"	"مقطع$"	

٢) الفصل الحادي عشر - شفرة الرموز - ويحتوي على الدوال التالية:

"رمز$"　　"شفرة"　　"مقطع$"

٣) الفصل الثاني عشر - جمل ودوال الإدخال والإخراج - ويحتوي على الدوال التالية:

"ابتدا"　　"ادخل$"　　"فراغ"
"موشر"　　"موشرط"

٤) الفصل الرابع عشر - أنواع ودقة القيم - ويحتوي على الدوال التالية:

"دقق"　　"عادي"　　"صحح"

٥) الفصل السادس عشر - الملفات - ويحتوي على الدوال التالية:

"اعملدق$"　　"اعملصح$"　　"اعملع$"　　"حولدق"
"حولصح"　　"حولع"　　"موقع"　　"نهام"

٦) الفصل السابع عشر - أوامر وجمل ودوال للمتقدمين - ويحتوي على الدوال التالية:

"دال"　　"ذاكرة"　　"عنوان"　　"غيرم"
"محتوى"

ملخص الفصل السادس

دوال خوارزمي هي عمليات مبرمجة مسبقا. واستخدامها يكون عادة بكتابة اسم الدالة، ثم قوسين يحددان القيمة التي يراد اجراء العملية عليها. وتوفر لغة خوارزمي الدوال الرياضية التالية:

١- دالة "مطلق" : وتعطي القيمة المطلقة للقيمة المستخدمة.
٢- دالة "شارة" : وتعطي رقما يدل على اشارة القيمة المستخدمة.
٣- دالة "صحيح" : وتعطي القيمة الصحيحة للقيمة المستخدمة.
٤- دالة "اكبرصح" : وتعطي اكبر عدد صحيح تحتويه القيمة المستخدمة.
٥- دالة "جذرت" : وتعطي الجذر التربيعي للقيمة المستخدمة.
٦- دالة "هاس" : وتعطي القيمة ه مرفوعة للأس المستخدم.
٧- دالة "لو" : وتعطي اللوغاريتم الطبيعي للقيمة المستخدمة.
٨- دالة "جتا" : وتعطي جيب تمام الزاوية للقيمة المستخدمة.
٩- دالة "جا" : وتعطي جيب الزاوية للقيمة المستخدمة.
١٠- دالة "ظا" : وتعطي ظل الزاوية للقيمة المستخدمة.
١١- دالة "عكظل" : وتعطي عكس ظل الزاوية للقيمة المستخدمة.
١٢- دالة "عشوائي" : وتعطي اعدادا عشوائية التسلسل.
١٣- دالة "ثماني$" : وتعطي شكل القيمة المستخدمة حسب النظام العددي الثماني.
١٤- دالة "ستع$" : وتعطي شكل القيمة المستخدمة حسب النظام العددي الست عشري.

تمارين الفصل السادس

ت ٦-١

إذا كانت:

س = ٢

ص = ٠

ع = -٥

فما هي القيمة التي تعطيها كل من دوال لغة خوارزمي الآتية؟:

أ) مطلق(٤*س)
ب) مطلق(س*ع)
ج) مطلق(س+ع)
د) شارة(س*ص)
ه) شارة(ع-س)
و) شارة(ع↑٢)
ز) صحيح(س\٦)
ح) صحيح(-٩, ٥+ع)
ط) اكبرصح(ع/٢)
ي) اكبرصح(-٨, ٦-٢, ٤)
ك) اكبرصح(س\٦)
ل) جذرت(٥*ع)
م) جذرت(س*ص)
ن) جذرت((س+ع)↑٢)
ق) هاس(٦+ع)
ر) هاس(س-٤)
ش) هاس(٥+ع)
ت) هاس(١٠٠)

س) لو(س-٢)
ع) لو(س)
ف) لو(٢,٧١٨٢٨ ↑ ٥)
ص) لو(هاس(س))

ت ٦-٢

اكتب برامج لعمل الآتي:

أ) حساب القيمة المطلقة لنتيجة ضرب "م" في "ن"، وتعيينها للمتغير "ع".

ب) إذا كانت إشارة قيمة المتغير "س" تساوي إشارة المتغير "ك" في سطر ٢٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإذا لم تتساويا فإن الحاسب يدون الآتي "تم العثور على جذر".

ج) إذا كانت قيمة المتغير "ن" أصغر من الصفر في سطر ٣٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠، وإذا كانت تساوي صفرا فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠٠٠، وإذا كانت أكبر من صفر فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٣٠٠٠.

د) حساب أكبر قيمة صحيحة أصغر أو تساوي قيمة التعبير الآتي: $س^٢-ع^٢$ وتعيينها للمتغير "ر".

هـ) تعيين قيمة التعبير الآتي: $\left| |م+ن| - |م-ن| \right|$ للمتغير "ك" (يستعمل الخطان العموديان في الرياضيات للرمز إلى عملية القيمة المطلقة للتعبير الموجود بينهما.

و) حساب الجذر التربيعي لحاصل جمع مربع جيب الزاوية س مع مربع جيب تمام الزاوية س، وتعيين الناتج للمتغير "ص".

ت ٦-٣

اكتب برنامجا لتعيين أعداد عشوائية التسلسل للمتغير "س"، باستعمال دالة "عشوائي"، بحيث تتصف الأعداد العشوائية بما يلي:

أ) تقع في المجال من (٠) إلى (١).
ب) تقع في المجال من (٠) إلى (١٠).
ج) مثل ب، ولكن قيمها صحيحة (أي لا تحتوي على كسور).
د) تقع في المجال من (١) إلى (٧) وصحيحة.
ه) تقع في المجال من "ب" إلى "ن".

ت ٦-٤

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ)تعيين كسور قيمة "س" المطلقة للمتغير "ص" (مثلا إذا كانت س=-٤,٨٦ فإن ص=٠,٨٦).

ب)الحصول على قيمة المتغير "س" مقربة إلى خانتين على يمين العلامة العشرية وتعيينها للمتغير "ص".

ت ٦-٥

فكر في المعادلة التالية:

س^{٢} + ٢س - ٧ = ٠

هناك عدة طرق لإيجاد قيمة س التي تحقق هذه المعادلة. منها الطريقة التالية: نختار مجالا من الأعداد نعتقد أنه يحتوي على قيمة لـ س تحقق هذه المعادلة، مثلا من (١) إلى (١٠)، ثم نعوض أعدادا من هذا المجال في قيمة "س" في التعبير: س^{٢} + ٢س - ٧ بشكل متسلسل (مثلا س=١ ثم س=٢ ثم..). وهنا يحدث الآتي:

أ)إذا لاحظنا أن إشارة القيمة الناتجة من أي تعويض تختلف عن إشارة التعويض الذي يسبقه فذلك يعني أننا مررنا على عدد يجعل قيمة التعبير السابق تساوي صفرا وهذا العدد يقع بين التعويضين المذكورين. مثلا إذا كانت س=١ فإن قيمة التعبير تساوي (-٤)، وإذا كانت س=٢ فإن قيمة التعبير تساوي (١). وهذا يعني أن هناك قيمة تقع بين (١) و (٢) تجعل قيمة التعبير تساوي صفرا. ودعنا نأخذ العدد الذي يقع في منتصف هذين العددين، أي (١,٥)، ونختبر الإشارة التي

تصاحب ناتج تعويضه، فإذا كانت مشابهة لإشارة العدد الأصغر منه فذلك يعني أن القيمة المطلوبة تقع بين هذا العدد النصفي والعدد الأكبر منه، وإذا كانت مختلفة فإن القيمة المطلوبة تقع بينه وبين العدد الأصغر منه. مثلا إذا عوضنا (س=١,٥) في التعبير السابق فإننا نحصل على النتيجة التالية (-١,٧٥). وهذا يعني أن القيمة المطلوبة تقع بين (١,٥) و (١). ونعيد عملية أخذ عدد يقع في المنتصف، أي (١,٢٥)، وهكذا. وبذلك نقترب بسرعة من القيمة المطلوبة. ويمكن أن نضع شرطا لإيقاف هذه العملية، فإذا أصبح الفرق بين العددين اللذين يحصران القيمة المطلوبة أصغر من (٠,٠٠٠٠١) مثلا فإننا نعتبر أن متوسطهما هو القيمة المطلوبة. ثم ننتقل للبحث عن قيمة جديدة في القسم التالي. مثلا، إذا حددنا القيمة المطلوبة بين العددين (١) و (٢) فإننا نبدأ بالبحث عن قيمة أخرى في المدى بين العددين (٢) و (٣).

ب) إذا كان ناتج تعويضين متتاليين ذا إشارة متشابهة، مثلا بين (٢) و (٣)، فإننا ننتقل إلى القسم التالي، أي الذي يحدده العددان (٣) و (٤).

اكتب برنامجا يوجد قيم س التي تحقق المعادلة التالية:

$$٢س^٣ + ١٢س^٢ - ٥٠س - ٢٢٢ = ٠$$

وابحث عن هذه القيم في المدى من (-١٠) إلى (+١٠) مقسما إياه إلى عشرين قسما مبتدئا بالقسم الذي يحدده العددان (-١٠) و (-٩) وهكذا.

الفصل السابع

المصفوفات

المصفوفات في الحاسب الألكتروني عبارة عن مجموعة من أماكن الذاكرة تحمل نفس الاسم، وتستخدم لتخزين القيم العددية والمقطعية بتسلسل معين.

٧-١ المصفوفات ذات البعد الواحد

من الممكن تشبيه المصفوفة ذات البعد الواحد ببيت يحتوي على عدة غرف، وكل غرفة يقيم فيها عدد معين من الأشخاص. مثلا:

بيت اسمه "س" فيه أربع غرف. غرفة رقم (٠) يقطنها شخصان، غرفة رقم واحد (١) يقطنها خمسة أشخاص، غرفة رقم اثنين (٢) يقطنها ثلاثة أشخاص، وغرفة رقم ثلاثة (٣) خالية. ويمكن صياغة المعلومات السابقة بشكل معين باستعمال الاصطلاح التالي:

س(٠) = ٢

بحيث إن المقطع الأول الذي يسبق القوسين (أي "س") هو اسم البيت. والرقم بين القوسين يمثل رقم الغرفة، والرقم بعد علامة المساواة يمثل القيمة التي تحتويها هذه الغرفة (وهي هنا تمثل عدد الأشخاص في هذه الغرفة). وبعد معرفة ذلك يمكننا كتابة التعبيرات التي تمثل الغرف الأخرى كما يلي:

س(١) = ٥
س(٢) = ٣
س(٣) = ٠

المقطع "س" في المثال السابق يمثل اسم مصفوفة في الحاسب، والغرف تمثل أماكن في الذاكرة، وأعداد الأشخاص تمثل القيم التي تخزنها كل من هذه الأماكن، وتسمى عناصر المصفوفة. فمصفوفة "س" تحتوي على أربعة عناصر هي كما يلي: العنصر الأول يساوي (٢)، والثاني يساوي (٥)، والثالث يساوي (٣)، والرابع يساوي صفرا. وكل عنصر يرمز له باسم المصفوفة يتبعه قوسان يحويان موقع العنصر متمثلا في رقمه. ويمكن تمثيل ذلك بالشكل الآتي:

ص(٣)	ص(٢)	ص(١)	ص(٠)
٠	٢	٥	٢

(شكل ٧-١)

والآن لنكتب برنامجا يعطي كلا من العناصر الأربعة قيمها ثم يدونها:

مثال ٧-١

```
١٠ ص(٠) = ٢
٢٠ ص(١) = ٥
٣٠ ص(٢) = ٢
٤٠ ص(٣) = ٠
٥٠ من م=٠ الى ٣
٦٠ دون "ص(": م؛ ")=": ص(م)،
٧٠ التالي م
نفذ
ص( ٠ )= ٢     ص( ١ )= ٥     ص( ٢ )= ٢     ص( ٣ )= ٠
مستعد
```

ويمكن أن تكون المصفوفة متطلبة أيضا، كما هو موضح في المثال التالي:

مثال ٧-٢

```
١٠ ب$(٠)="الصبر "
٢٠ ب$(١)="مفتاح "
٣٠ ب$(٢)="الفرج "
٤٠ من ك=٠ الى ٢
٥٠     دون ب$(ك)؛
```

٦٠ التالي ك
نفذ
الصبر مفتاح الفرج
مستعد

عند السطور ١٠ و ٢٠ و ٣٠ عين الحاسب القيمة "الصبر" للعنصر الأول في المصفوفة "ب$"، والقيمة "مفتاح" للعنصر الثاني، والقيمة "الفرج" للعنصر الثالث. ثم دون الحاسب هذه القيم.

عندما نشير إلى عنصر ما في مصفوفة، فإننا نكتب رقمه مباشرة، مثل "م(٤)". أو على شكل اسم متغير كان قد عرف سابقا، مثلا إذا (م=٦) فإن "س(م)" تعني "س(٦)". أو على شكل تعبير رياضي، مثلا إذا (ب=٤) و (ج=٥) فإن "س(٢*ب+ج)" تعني "س(١٧)". وإذا كان الرقم ذا كسور عشرية، فإن الكسر يهمل، مثلا "س(٤,٩٥)" يعتبرها الحاسب "س(٤)". وإذا كانت القيمة الموجودة بين القوسين قيمة سالبة (مثل "س(م)" حيث م=-٧) فإن الحاسب لا يقبلها ويدون الرسالة الآتية: "خطأ في متغيرات الدالة". واسم المصفوفة يجب ان يكون اسما مقبولا لمتغير.

مثال ٧-٢

التعبيرات التالية كلها صحيحة كعناصر مصفوفات:

س(٧)
س$(ك)
س(ص(م))
ص$(٢*ج-ك)
س(جذرت(س٢٨+ص٢٨))
م٤ب(مطلق(س+ص)-مطلق(س-ص))
م(ب(ن))
م(م(س)+١)

مثال ٧-٤

(رياضيات)

إذا كان عندنا المتجهان:

$\overleftarrow{ك} = ٢\overleftarrow{س} - ٤\overleftarrow{ص} + ٢\overleftarrow{ع}$

و

$\overleftarrow{ل} = ٦\overleftarrow{س} - ٧\overleftarrow{ص} - ١٠\overleftarrow{ع}$

فإن حاصل الضرب العددي لهما يحسب بضرب عوامل كل مركبة على حدة، ثم تجمع معا. أي كما يلي:

$\overleftarrow{ك} \cdot \overleftarrow{ل} = ٢×٦ + (-٤)×(-٧) + (٢)×(-١٠)$
$= ١٨ + ٢٨ - ٢٠$
$= ١٦$

والعدد الناتج، اي (١٦)، يسمى المضروب العددي لـ ك و ل. وعملية الضرب هذه يمكن إجراؤها في الحاسب. وإحدى طرق عمل ذلك هي كتابة برنامج يجعل الحاسب يقرأ عوامل المتجهين، ويعين عوامل كل منهما في مصفوفة مختلفة، ثم يوجد حاصل ضربهما العددي ويدونه.

```
١٠ ملاحظة برنامج يحسب حاصل الضرب العددي لمتجهين
٢٠ ادخل "ادخل عوامل المتجه الاول  بالترتيب س،ص،ع";م(١)،م(٢)،م(٣)
٣٠ ادخل "ادخل عوامل المتجه الثاني بالترتيب س،ص،ع";ن(١)،ن(٢)،ن(٣)
٤٠ ملاحظة     أوجد حاصل الضرب العددي
٥٠ ك=٠                    'اجعل قيمة المجموع الابتدائية تساوي صفرا
٦٠ من س=١ الى ٣
٧٠     ك= ك + م(س)*ن(س)
٨٠ التالي س
٩٠ دون "حاصل الضرب العددي هو ";ك
١٠٠ انه
نفذ
ادخل عوامل المتجه الاول  بالترتيب س،ص،ع؟ ٦،-٧،-١٠
ادخل عوامل المتجه الثاني بالترتيب س،ص،ع؟ ٢،-٤،٢
حاصل الضرب العددي هو ١٦
مستعد
```

٧-٢ المصفوفات ذات البعدين

حتى الآن كان كلامنا مقصورا على المصفوفات ذات البعد الواحد. والمصفوفات في لغة خوارزمي تستطيع أن تأخذ حتى ٢٥٥ بعدا. مثلا:

ا(٥) عنصر مصفوفة ذات بعد واحد
ج(٨،٤) عنصر مصفوفة ذات بعدين
س(٢،١،٤) عنصر مصفوفة ذات ثلاثة أبعاد. وهكذا...

وفيما يلي سنتكلم بالتفصيل عن المصفوفات ذات البعدين، لأنها الأكثر انتشارا خاصة في حل المسائل الرياضية. وهي تكتب بطريقة مماثلة للمصفوفات ذات البعد الواحد، ولكن القوس في حالة المصفوفة ذات البعدين يحتوي على قيمتين (بدلا من القيمة الواحدة) مفصولتين بفاصلة، مثلا "س(٥،٨)" أو "ب(س،٤)". ومن الممكن تمثيل عناصر المصفوفة ذات البعدين بشكل رباعي. مثلا المصفوفة م(٢،٢) يمكن أن تمثل بالشكل التالي:

	العمود ٠	العمود ١	العمود ٢
الصف ٠	م(٠،٠)	م(٠،١)	م(٠،٢)
الصف ١	م(١،٠)	م(١،١)	م(١،٢)
الصف ٢	م(٢،٠)	م(٢،١)	م(٢،٢)

(شكل ٧-٢)

كل عنصر في المصفوفة يرمز له بحسب موقعه، الرقم الأول بين القوسين يمثل رقم الصف (ابتداء من الصف رقم صفر)، والرقم الثاني يمثل رقم العمود (ابتداء من العمود رقم صفر أيضا). ففي المصفوفة "ب" التالية:

$$
ب = \begin{bmatrix} ٦ & ٩ & ٤ \\ ٧ & ١ & ٥ \\ ٨ & ٢ & ٢ \end{bmatrix}
$$

(اصطلح في الرياضيات على كتابة عناصر المصفوفة بين قوسين مربعين)

العنصر "ب(٠،٠)" هو العنصر الذي يقع في الصف رقم صفر والعمود رقم صفر وهو العدد (٦). فنقول إن: ب(٠،٠)=٦

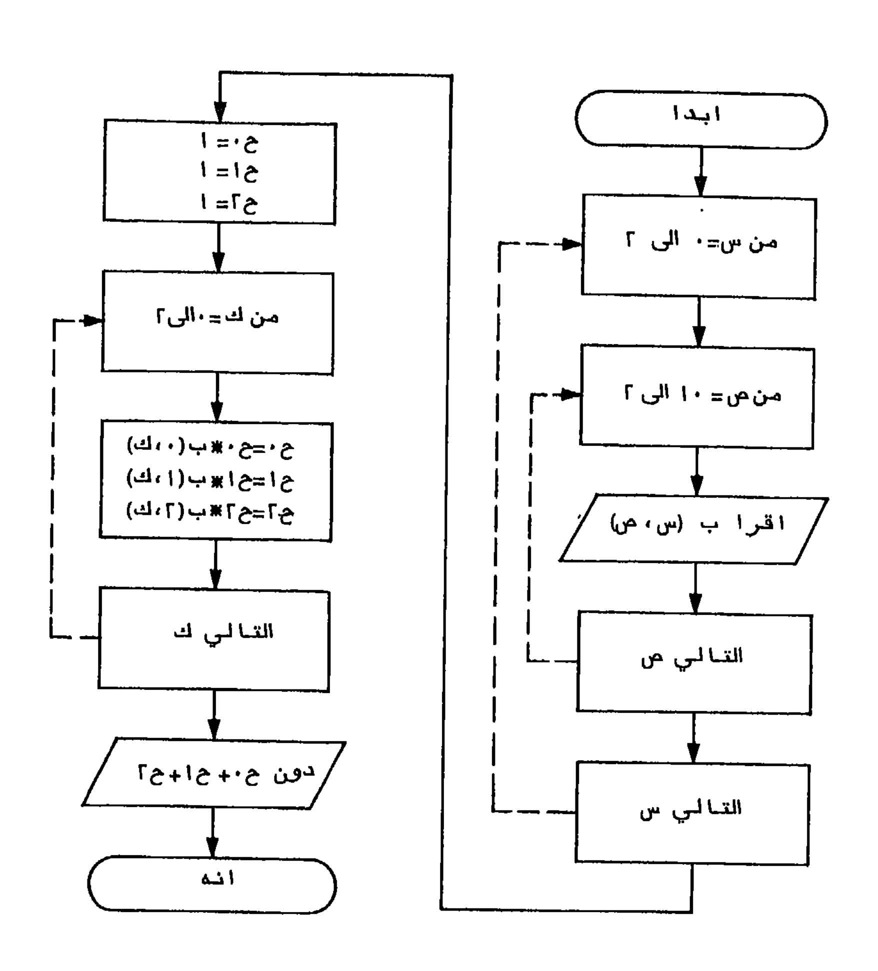
والعنصر "ب(١،٢)" هو العنصر الذي يقع في الصف رقم (١) والعمود رقم (٢) وهو العدد (٥). إذن: ب(١،٢)=٥

مثال ٧-٥

اقرأ المصفوفة "ب"، ثم اضرب عناصر كل صف فيها ببعضها البعض، ثم اجمع النتائج ودونها.

الحل:

شكل ٧-٢ يبين رسما تخطيطيا لبرنامج يفعل المطلوب، وهو (أي البرنامج) يستخدم دورة داخلية ودورة خارجية لقراءة عناصر المصفوفة، ويستخدم أيضا دورة ثالثة لإجراء عملية الضرب:



(شكل ٧-٢)

وما يلي هو قائمة بسطور هذا البرنامج:

```
٥    بيانات ٦،٩،٤،٧،١،٥،٨،٢،٢
١٠   من س= ٠ الى ٢
٢٠     من ص= ٠ الى ٢
٢٠       اقرا ب(س،ص)            ؛اقرا عناصر المصفوفة
٤٠     التالي ص
٥٠   التالي س
```

```
٦٠  ملاحظة الدورة التالية تضرب عناصر مصفوفة المصفوفة ببعضها البعض
٧٠  ح٠=١ : ح١=١ : ح٢=١
٨٠  من ك=٠ الى ٢
٩٠      ح٠=ح٠ * ب(٠،ك)          'ضرب عناصر الصف الاول
١٠٠     ح١=ح١ * ب(١،ك)          'ضرب عناصر الصف الثاني
١١٠     ح٢=ح٢ * ب(٢،ك)          'ضرب عناصر الصف الثالث
١٢٠ التالي ك
١٢٠ دون "مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو ";ح٠+ح١+ح٢
نفذ
مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو  ٢٩٩
مستعد
```

يتم تنفيذ هذا البرنامج كما يلي: أولا يقرأ الحاسب قيم عناصر المصفوفة، بتأثير من السطور ٥ إلى ٥٠. ففي بداية التنفيذ، يعين السطر ١٠ صفرا كقيمة ابتدائية لعداد الدورة الخارجية "س"، ويعين السطر ٢٠ صفرا لعداد الدورة الداخلية "ص" (فتصبح س=٠ و ص=٠). وفي سطر ٢٠ يقرأ الحاسب أول قيمة في جملة "بيانات"، ويعينها لعنصر المصفوفة "ب(٠،٠)". وفي الجولة الثانية للدورة الداخلية تصبح (ص=١). ثم يقرأ الحاسب ثاني قيمة في جملة "بيانات" ويعينها للعنصر "ب(١،٠)". وفي الجولة الثالثة للدورة الداخلية يقرأ ثالث قيمة في جملة "بيانات"، ويعينها للعنصر "ب(٢،٠)"، وهنا تنتهي الدورة الداخلية. ثم ينفذ الحاسب جملة "التالي س"، فيزيد قيمة "س" بمقدار واحد فتصبح (س=١)، ثم يدخل في الدورة الداخلية مرة ثانية، فيقرأ قيم العناصر "ب(٠،١)" و "ب(١،١)" و "ب(٢،١)" ثم "ب(٠،٢)" و "ب(١،٢)" و "ب(٢،٢)".

تنبيه : يجب أن تكون القيم في جملة "بيانات" مرتبة بطريقة متوالية مع طريقة تغير القيمتين "س" و "ص". مثلا إذا أعدنا كتابة سطر ٢٠ السابق بتبديل مكاني المتغيرين "س" و "ص" بحيث يصبح كالتالي:

```
٢٠ اقرا ب(ص،س)
```

فإن الحاسب سوف يعتبر مصفوفة مختلفة وهي المصفوفة التالية:

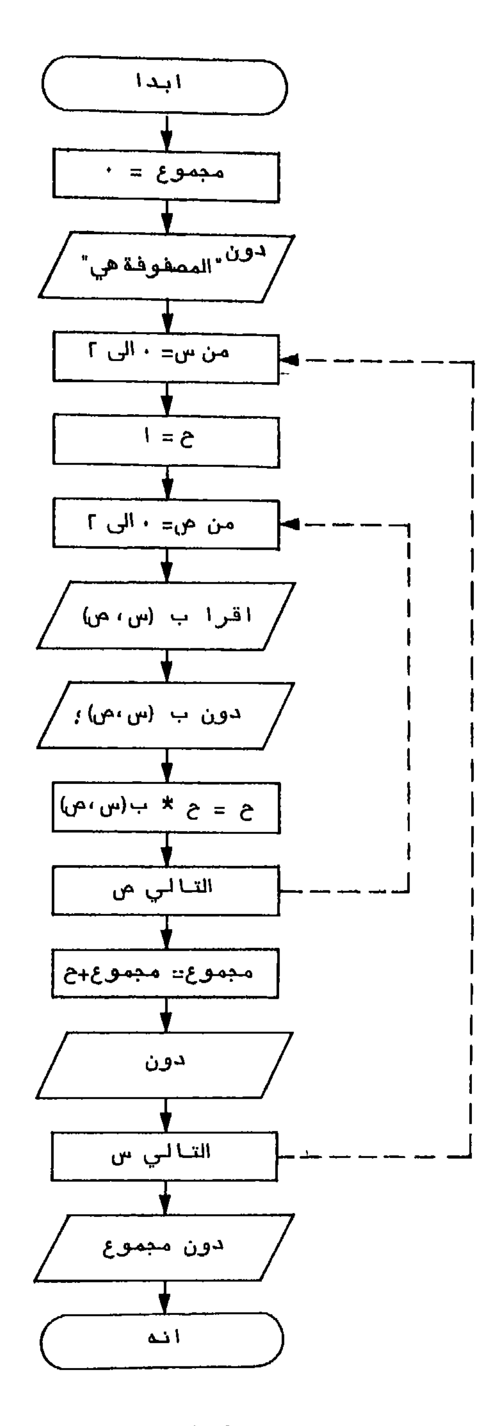
٨	٧	٦
٢	٥	٤
٣	١	٩

لذلك من الضروري جدا عند كتابة البرامج أن تتبع خطوات سير هذه البرامج بدقة،

للتأكد من تنفيذها حسب الطريقة المطلوبة.

بعد أن يقرأ الحاسب المصفوفة يدخل في دورة لحساب الحاصل من ضرب العناصر الموجودة في كل صف في بعضها البعض. وفي البداية تأخذ "ك" قيمة الصفر، وينفذ الحاسب سطر ٩٠ فيضرب قيمة "ح٠" حينئذ في العنصر "ب(٠٠٠)" والناتج يعينه كقيمة جديدة لـ "ح٠"، وبما أن قيمة "ح٠" قبل إجراء هذه العملية هي واحد (بتأثير من سطر ٧٠) فإن قيمة "ح٠" بعد إجراء هذه العملية متساوي قيمة العنصر "ب(٠٠٠)". وفي الجولة الثانية لدورة "ك" هذه تكون قيمة العداد "ك" تساوي واحدا. فيضرب الحاسب قيمة "ح٠" في العنصر "ب(١٠٠)" والناتج يعينه كقيمة جديدة لـ "ح٠" وفي الجولة الثالثة يضرب هذا الناتج في العنصر "ب(٢٠٠)"، ويعين حاصل الضرب الأخير للمتغير "ح٠" كقيمة جديدة. وهنا تكون قيمة "ح٠" تساوي الحاصل من ضرب عناصر الصف رقم صفر، وهذا الشيء يتكرر بالنسبة لـ "ح١" و "ح٢" اللتين تأخذان نتيجتي ضرب الصفين رقم (١) و(٢) على الترتيب. ثم يجمع الحاسب نتائج عمليات الضرب ويدونها.

ومع بعض التغيير يمكن أن نستبدل البرنامج السابق ببرنامج آخر يؤدي نفس النتيجة باستعمال دورتين . وشكل ٧-٤ يبين رسما تخطيطيا للبرنامج المعدل.


ابدا
مجموع = ٠
دون "المصفوفة هي"
من س= ٠ الى ٢
ح = ١
من ص= ٠ الى ٢
اقرا ب (س، ص)
دون ب (س،ص)؛
ح = ح * ب(س،ص)
التالي ص
مجموع= مجموع+ح
دون
التالي س
دون مجموع
انه

(شكل ٧-٤)

وما يلي قائمة بسطوره:

```
٥   بيانات ٦،٩،٤،٧،١،٥،٨،٣،٢
١٠  مجموع= ٠
٢٠  دون "المصفوفة هي"
٣٠  من س= ٠ الى ٢
٤٠    ح= ١
٥٠    من ص= ٠ الى ٢
٦٠      اقرا ب(س،ص)        ' اقرا عناصر المصفوفة
٧٠      دون ب(س،ص) ؛
٨٠      ح=ح * ب(س،ص)       'اوجد حاصل ضرب عناصر كل صف
٩٠    التالي ص
١٠٠   مجموع=مجموع + ح     'ابدا التدوين من اول السطر التالي
١١٠   دون
١٢٠ التالي س
١٣٠ دون "مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو"؛ مجموع
نفذ
المصفوفة هي
٦  ٩  ٤
٧  ١  ٥
٨  ٣  ٢
مجموع حاصل ضرب عناصر كل صف ببعضها البعض هو ٢٩٩
مستعد
```

يحتوي هذا البرنامج على دورتين: الأولى خارجية وعدادها هو "س" والثانية داخلية وعدادها هو "ص". في الدورة الداخلية يقرأ الحاسب عناصر الصف الواحد (سطر ٦٠) ويدونها في نفس السطر باستعمال الفاصلة المنقوطة (سطر ٧٠)، ثم يضربها ببعضها البعض (سطر ٨٠)، فإذا خرج من الدورة الداخلية إلى الخارجية فانه يجمع حاصل الضرب مع حاصل ضرب الصفوف الأخرى (سطر ١٠٠) ثم يدون سطرا فارغا (سطر ١١٠). لاحظ أن كلمة "دون" لا تتبعها فاصلة، لذلك سيدون القيم المطلوب تدوينها في سطر جديد عندما يرجع مرة أخرى إلى الدورة الداخلية، وهذا يجعل شكل المصفوفة في النتيجة يظهر بشكل ملائم.

وعندما تستعمل عنصر مصفوفة لأول مرة في البرنامج، بكتابة اسم متغير متبوع بقوسين يحتويان على قيمة ما، يعرف الحاسب مصفوفة لها اسم هذا المتغير، ويفترض أنها مكونة من أحد عشر عنصرا

.فراغ اط. فاذا استعملنا عنصرا رقمه (١١) فأكثر فان الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "خطأ في استعمال ابعاد المصفوفة" (تذكر أن الترقيم يبدأ من الصفر). مثلا، السطر التالي:

٥٥ ص(١١)= ٧

سوف يحدث خطأ اذا اضيف للبرنامج المبين في مثال ٧-٥ السابق. وكذلك اذا استعملنا عنصر مصفوفة مكونة من اربعة ابعاد فاكثر فان الحاسب يعطي نفس رسالة الخطأ السابقة. واذا اردنا ان نعرف مصفوفة عدد عناصرها يزيد عن (١١) او مكونة من اكثر من ثلاثة ابعاد فاننا نستعمل جملة "بعد".

٧-٣ بعد

تستعمل جملة "بعد" لتعريف المصفوفات وذلك بتحديد عدد ابعادها وتحديد عدد العناصر في كل بعد. وسنستعمل كلمة "اتساع" عند الاشارة الى عدد العناصر في المصفوفة. مثلا الجملة التالية:

١٠ بعد ص(٦٥)، ب$(٤،٤،٤،٤)

تخبر الحاسب بان "ص" هي مصفوفة عددية ذات بعد واحد وتحتوي على ستة وستين عنصرا، وان "ب$" هي مصفوفة متغلمية ذات اربعة ابعاد وتحتوي على (٦٢٥) عنصرا. ومن الممكن ان يكون عدد الابعاد والعناصر اكبر من ذلك على ان لا يتجاوز (٢٥٥) بعدا و (٣٢٧٦٧) عنصرا في كل بعد. واذا حاولنا تنفيذ جملة "بعد" لتعريف مصفوفة ذات اتساع اكبر مما هو مما هو متوفر في الذاكرة فان الحاسب لا يقبل هذه المصفوفة ويدون رسالة الخطأ التالية: "الذاكرة غير كافية".

٧-٤ ازل

اذا اردت ان تحذف مصفوفة بعد تعريفها في البرنامج لسبب ما (لكي تعطيها بعدا جديدا مثلا) فيمكنك عمل ذلك باستعمال جملة "ازل". مثلا:

١٠ بعد س(١٠٠)،ص$(٨٠)،ن(٧٠)

```
١٠٠  ازل س، ص، ن
١٠٠٠ بعد س (٥٠٠)،ص$(٩٠)
نفذ
مستعد
```

السطر ١٠٠ يلغي المصفوفات "س" و "ص$" و "ن"، والسطر ١٠٠٠ يعرف "س" و "ص$" كمصفوفتين ذواتي اتساعات مختلفة. لاحظ انه لو ازيل سطر ١٠٠ فان خطأ سيحدث وذلك لان المصفوفتين "س" و "ص$" تكونان قد عرفتا اكثر من مرة، كما هو موضح فيما يلي:

```
جدد
مستعد
١٠    بعد س(١٠٠)،ص$(٨٠)،م(٧٠)
١٠٠٠  بعد س(٥٠٠)،ص$(٩٠)
نفذ
مصفوفة معرفة اكثر من مرة في ١٠٠٠
```

إن من الاستخدامات المفيدة للمصفوفات هي عملية تحليل وتصنيف وفرز البيانات. ومما يساعد على ذلك خاصيتان في المصفوفات. وهما:

١ - ان المصفوفة تحافظ على ترتيب البيانات، وذلك لان عناصرها (التي تخزن فيها المعلومات) متسلسلة.

٢ - ان استعمال عنصر مصفوفة واحد يغطي كل عناصر المصفوفة، الامر الذي يغني عن استعمال مجموعة من اسماء المتغيرات.

مثال ٧ - ٦

اذا اعطينا قائمة تضم اثنين وعشرين طالبا جامعيا، بحيث تشمل هذه القائمة اسماء الطلاب، واعمارهم، والكليات التي يدرسون فيها، والسنة الجامعية لكل منهم. أي كما يلي:

الاســـم	العمر	الكلية	السنة
١ - احمد صادق علي	١٩	شريعة	ثانية
٢ - احمد كمال خياط	٢٠	تجارة	ثالثة
٣ - ادريس سالم حسن	١٩	علوم	اولى
٤ - افضل شريف صديقي	٢٣	شريعة	رابعة
٥ - براء محمد الانصاري	٢٠	علوم	ثانية
٦ - خالد احمد العمر	٢٣	تجارة	ثالثة
٧ - داود على خان	٢٢	تجارة	رابعة
٨ - روحي جمال محبوب	٢١	تجارة	ثانية
٩ - زيد علي الفرج	٢٠	علوم	ثانية
١٠ - سليمان عبد المجيد	٢٢	علوم	رابعة
١١ - شعيب صالح خليفة	١٨	تجارة	اولى
١٢ - عبدالرحمن خالد النصيف	٢٣	شريعة	ثالثة
١٣ - عبد القدوس عبد المجيد	٢٥	علوم	رابعة
١٤ - عبد الله محسن البدر	٢٢	علوم	ثالثة
١٥ - قمر الدين يونس	٢٣	علوم	ثالثة
١٦ - كنعان صابر ابو زيد	٢٠	تجارة	ثالثة
١٧ - مسعود القاضي	١٨	علوم	اولى
١٨ - موسى حمد الفضيل	٢٦	علوم	رابعة
١٩ - نوح محمد نوح	٢١	شريعة	ثانية
٢٠ - يحيى عبد القدوس عمر	٢٠	شريعة	ثانية
٢١ - يوسف خليل صابر	٢١	علوم	ثانية
٢٢ - يونس محمد ابو عطية	١٨	شريعة	اولى

فيمكننا الاجابة عن اسئلة مختلفة تتعلق بهذه المعلومات. مثلا:

١) ما هو متوسط عمر الطلاب؟
٢) ما هو متوسط عمر الطالب في كل سنة جامعية؟
٣) ما هي اسماء الطلاب في كل كلية؟ وما هي السنة الجامعية لكل منهم؟
٤) ما هو عدد الطلاب في كل سنة جامعية بالنسبة لكل كلية؟
٥) ما هو عدد الطلاب الذين تجاوزوا السنة الثانية في العلوم ؟

وغيرها من الاسئلة الاخرى. لاحظ ان هذه العملية تشبه عملية اجراء الاحصاء وتصنيف النتائج

والبرنامج الآتي يعطي الاجابة عن الاسئلة ١) و ٣) و ٤).

```
١٠   ملاحظة  اقرا عدد الطلاب في قائمة البيانات
٢٠   اقرا ط
٣٠   ملاحظة عرف اربع مصفوفات لتخزين اسم كل طالب وعمره وكليته وسنته الجامعية
٤٠   بعد ا$(ط) ، عمر(ط) ، كلية$(ط) ، سنة$(ط)
٥٠   ملاحظة اقرا البيانات وخزنها في المصفوفات المناسبة
٦٠   من ر=١ الى ط
٧٠        اقرا ا$(ر) ، عمر(ر) ، كلية$(ر) ، سنة$(ر)
٨٠   التالي ر
٩٠   ك$(١) = "شريعة" : ك$(٢) = "علوم" : ك$(٣)="تجارة"
١٠٠  س$(١)="اولى": س$(٢)="ثانية": س$(٣)="ثالثة": س$(٤)="رابعة"
١١٠  ملاحظة دون اسماء الطلاب في كل كلية مع تدوين السنة الجامعية
١٢٠  دون
١٣٠  من س=١ الى ٣
١٤٠       دون
١٥٠       دون "الطلاب المسجلون في كلية ال"؛ ك$(س)؛ " :"
١٦٠       من ص= ١ الى ط
١٧٠            اذا كلية$(ص) <>ك$(س) اذهب الى ١٩٠
١٨٠            دون "     "؛ ا$(ص)، " -- سنة "؛سنة$(ص)
١٩٠       التالي ص
٢٠٠       دون
٢١٠  التالي س
٢٢٠  دون
٢٣٠  دون
٢٤٠  دون "الجدول الآتي يبين عدد الطلاب تبعا للكلية والسنة الجامعية"
٢٥٠  دون
٢٦٠  دون "السنة/الكلية:" ، " الشريعة"، " العلوم"، " التجارة"
٢٧٠  من س=١ الى ٤
٢٨٠       ش=٠ : ع=٠ : ت=٠
٢٩٠       من ص=١ الى ط
٣٠٠            اذا سنة$(ص) <>س$(س) اذن ٣٤٠
٣١٠            اذا كلية$(ص)="شريعة" اذن ش=ش+١
٣٢٠            اذا كلية$(ص)="علوم" اذن ع=ع+١
```

```
٢٢٠   اذا كلية$(س)="تجارة" اذن ت=ت+١
٢٤٠   التالي س
٢٥٠   دون س$(س)،ش،ع،ت
٢٦٠   التالي س
٢٧٠   دون
٢٨٠   دون
٢٩٠   ملاحظة احسب متوسط اعمار الطلاب في القائمة
٤٠٠   اعمار=٠
٤١٠   من س=١ الى ط
٤٢٠   اعمار=اعمار+عمر(س)
٤٢٠   التالي س
٤٤٠   دون "متوسط اعمار الطلاب = "؛ اعمار\ط؛ "سنة"
١٠٠٠  ملاحظة تحتوي اول جملة بيانات على عدد الاشخاص
١٠١٠  بيانات ٢٢
١٠٢٠  ملاحظة البيانات مرتبة كالآتي: الاسم، العمر، الكلية، السنة الجامعية
١٠٢٠  بيانات "احمد صادق علي "، ١٩، "شريعة"، "ثانية"
١٠٤٠  بيانات "احمد كمال خياط"، ٢٠، "تجارة"، "ثالثة"
١٠٥٠  بيانات "ادريس سالم حسن"، ١٩، "علوم"، "اولى"
١٠٦٠  بيانات "افضل شريف صديقي"، ٢٢، "شريعة"، "رابعة"
١٠٧٠  بيانات "براء محمد الانصاري"، ٢٠، "علوم"، "ثانية"
١٠٨٠  بيانات "خالد احمد العمر"، ٢٢، "تجارة"، "ثالثة"
١٠٩٠  بيانات "داود على خان"، ٢٢، "تجارة"، "رابعة"
١١٠٠  بيانات "روحي جمال محبوب"، ٢١، "تجارة"، "ثانية"
١١١٠  بيانات "زيد علي الفرج"، ٢٠، "علوم"، "ثانية"
١١٢٠  بيانات "سليمان عبد المجيد"، ٢٢، "علوم"، "رابعة"
١١٢٠  بيانات "شعيب صالح خليفة"، ١٨، "تجارة"، "اولى"
١١٤٠  بيانات "عبدالرحمن خالد النصيف"، ٢٢، "شريعة"، "ثالثة"
١١٥٠  بيانات "عبد القدوس عبد المجيد"، ٢٥، "علوم"، "رابعة"
١١٦٠  بيانات "عبدالله محسن البدر"، ٢٢، "علوم"، "ثالثة"
١١٧٠  بيانات "قمرالدين يونس"، ٢٢، "علوم"، "ثالثة"
١١٨٠  بيانات "كنعان صابر ابو زيد"، ٢٠، "تجارة"، "ثالثة"
١١٩٠  بيانات "مسعود القاضي"، ١٨، "علوم"، "اولى"
١٢٠٠  بيانات "موسى حمد الفضيل"، ٢٦، "علوم"، "رابعة"
١٢١٠  بيانات "نوح محمد نوح"، ٢١، "شريعة"، "ثانية"
١٢٢٠  بيانات "يحي عبدالقدوس عمر"، ٢٠، "شريعة"، "ثانية"
```

١٢٢٠ بيانات "يوسف خليل صابر"، ٢١ ، "علوم"، "ثانية"
١٢٤٠ بيانات "يونس محمد ابو عطية"، ١٨ ، "شريعة"، "اولى"
نفذ

الطلاب المسجلون في كلية الشريعة :

احمد صادق علي	-- سنة ثانية
افضل شريف صديقي	-- سنة رابعة
عبد الرحمن خالد النصيف	-- سنة ثالثة
نوح محمد نوح	-- سنة ثانية
يحي عبد القدوس عمر	-- سنة ثانية
يونس محمد ابو عطية	-- سنة اولى

الطلاب المسجلون في كلية العلوم :

ادريس سالم حسن	-- سنة اولى
براء محمد الانصاري	-- سنة ثانية
زيد علي الفرج	-- سنة ثانية
سليمان عبد المجيد	-- سنة رابعة
عبد القدوس عبد المجيد	-- سنة رابعة
عبد الله محسن البدر	-- سنة ثالثة
قمر الدين يونس	-- سنة ثالثة
مسعود القاضي	-- سنة اولى
موسى حمد الفضيل	-- سنة رابعة
يوسف خليل صابر	-- سنة ثانية

الطلاب المسجلون في كلية التجارة :

احمد كمال خياط	-- سنة ثالثة
خالد احمد العمر	-- سنة ثالثة
داود علي خان	-- سنة رابعة
روحي جمال محبوب	-- سنة ثانية
شعيب صالح خليفة	-- سنة اولى
كنعان صابر ابو زيد	-- سنة ثالثة

الجدول الآتي يبين عدد الطلاب تبعا للكلية والسنة الجامعية

	كلية الشريعة	كلية العلوم	كلية التجارة
السنة الأولى	١	٢	١
السنة الثانية	٢	٢	١
السنة الثالثة	١	٢	٢
السنة الرابعة	١	٢	١

متوسط اعمار الطلاب = ٢١,٠٩٠٩ سنة

عند سطر ٢٠ يقرا الحاسب قيمة المتغير "ط" التي تمثل عدد الطلاب في القائمة. وهي (٢٢). وعند سطر ٤٠ يعرف الحاسب اربع مصفوفات سعة كل منها تساوي قيمة "ط" (لاحظ ان استخدام مصفوفة ذات سعة اكبر من (١١) يقتضي استعمال جملة "بعد"). المصفوفة "ا$" خاصة باسماء الطلبة، والمصفوفة "عمر" خاصة باعمارهم، والمصفوفة "كلية$" خاصة بكلياتهم. والمصفوفة "سنة$" خاصة بالنسبة الجامعية لكل منهم. (لم يستعمل "اسم$" مع المصفوفة الاولى كما استعملت "عمر" و "كلية$" و "سنة" مع المصفوفات الاخرى لان "اسم$" يحتوي على المصطلح "سم"). والدورة المبينة في السطور ٦٠-٨٠ تجعل الحاسب يقرا البيانات ويعينها للمصفوفات المناسبة. ففي بداية الدورة مثلا. تكون قيمة "س" تساوي واحدا. فيصبح سطر ٧٠ مساويا للسطرالآتي:

٧٠ اقرا ا$(١) ، عمر(١) ، كلية$(١) ، سنة$(١)

وبعد تنفيذ هذا السطر يصبح عندنا الآتي:

ا$(١) = "احمد صادق على"
عمر(١) = ١٩
كلية$(١) = "شريعة"
سنة$(١) = "ثانية"

اذن فالعناصر ذات الرقم (١) في المصفوفات الاربع تتناول طالبا واحدا. وبعد انتهاء دورة "س" تكون البيانات كلها مخزنة في المصفوفات الاربع السابقة. لاحظ ان الاسماء في جمل "بيانات" مرتبة ترتيبا ابجديا. وبالتالي اذا دونا عناصر المصفوفة "ا$" ابتداء بالعنصر ذي الرقم الاصغر الى الاكبر فاننا نحصل على الاسماء مرتبة ابجديا.

والسطران ٩٠ و ١٠٠ يعينان اسماء الكليات والسنوات الجامعية لعناصر المصفوفتين "ك$" و

"ص$" على الترتيب، وذلك لاستخدامها في عمليات المقارنة فيما بعد.

والسطور ١٢٠-٢١٠ تجعل الحاسب يدون اسماء الطلاب في كل من الكليات الثلاث على حدة. ففي البداية تاخذ "ص" القيمة (١) ويدون الحاسب (بتاثير من سطر ١٥٠) الرسالة التالية:

الطلاب المسجلون في كلية الشريعة

ثم تبدأ دورة "س" الداخلية، وفيها تقارن قيمة العنصر "كلية$(س)" بالمقطع "شريعة"، فاذا تساوتا فان الحاسب يدون اسم الطالب (اي "ا$(س)") وسنته الجامعية (اي "سنة$(س)"). وبعد الانتهاء من دورة "س" الداخلية تكون جميع اسماء طلبة كلية الشريعة قد دونت في النتيجة. ثم تتغير قيمة العداد "ص" الى (٢)، ويدون الحاسب اسماء طلاب كلية العلوم. ثم تتغير قيمة العداد "ص" الى (٣)، ويدون الحاسب اسماء طلاب كلية التجارة.

والسطور ٢٦٠-٢٦٠ تجعل الحاسب يدون جدولا يبين عدد الطلاب في كل سنة جامعية للكليات الثلاث. فدورة "ص" تكون في اربع جولات، كل جولة خاصة بسنة جامعية واحدة. ودورة "س" تؤدي الى اعطاء بيانات الطلاب كلهم لاختبارها. جملة "اذا" في سطر ٢٠٠ تجعل الحاسب ينتقي البيانات الخاصة بسنة جامعية واحدة تمهيدا لاختبار نوع الكلية التي تحتويها البيانات المنتقاة. وجمل "اذا" في السطور ٢١٠-٢٢٠ تجعل الحاسب يحسب عدد الطلاب في كل كلية في السنة الجامعية الواحدة. وعند سطر ٢٥٠ يدون الحاسب هذه الاعداد.

والسطور ٤٠٠-٤٢٠ تحسب متوسط اعمار الطلاب، وذلك بجمعها ثم قسمة الناتج على عدد الطلاب.

ملخص الفصل السابع

١-المصفوفة عبارة عن مجموعة من أماكن الذاكرة تحمل نفس الاسم .

٢-تتميز المصفوفات عن المتغيرات العادية بانها عند استخدامها يمكننا ان نستعمل عدة قيم مختلفة، باستخدام اسم متغير واحد يحتوي على مقطع متغير يمثل مواقع القيم في المصفوفة (أي ارقام عناصرها).

٣-تستخدم جملة "بعد" لتعريف المصفوفات واعطائها اتساعا معينا.

٤-اذا استخدم عنصر مصفوفة قبل تعريفها باستعمال جملة "بعد" فان الحاسب يفترض اتساعا مكونا من (١١) عنصرا في كل بعد.

٥-اكبر عدد مسموح به للابعاد هو (٢٥٥)، واكبر عدد مسموح به لعدد العناصر في كل بعد هو (٣٢٧٦٧).

تمارين الفصل السابع

ت ٧-١

ما هي اسماء عناصر المصفوفات المكتوبة بطريقة غير صحيحة في القائمة التالية؟ اشرح.

أ) مدرسة(٦٠)
ب) مكتب(س، ١٠، ٠)
ج) ط٢١ن(٨،١٠، -٢،٩)
د) اخضر(١٠٠*صحيح(جتا(س)))
هـ) نون (جا(س) - هاس(مطلق(س)))
و) د٢٢(٢*د٢٢(س)'+٢، ٢٠٠٠٠)
ز) ل$(٢↑ك(١)، د$)
ح) موظفين (اق٢٠، اق٤٠)

ت ٧-٢

اذا نفذ الحاسب السطور التالية:

```
١٠ س=١ : ص=٢ : ع=٢ : ك=٤
٢٠ بعد ب(٩) ، م$(ع،ك)
٢٠ من د=٠ الى ٩
٤٠ ب(د)=٢*د
٥٠ التالي د
٦٠ م$(ع،ك)="****"
```

فبين ما يظهر في النتيجة اذا نفذ كلا من السطور الآتية وراءها مباشرة:

أ) ٧٠ دون ب(١) ، ج (٠،٠)

ب) ٧٠ دون ب(ك) ، م (٤٠٢)

ج) ٧٠ دون ب(ع*ك) ، ب(ك)

د) ٧٠ دون ب(ب(ب(١))) ، م$(٠٠٠)

ه) ٧٠ دون ب(س،س+ع،س)

و) ٧٠ دون م$(س+ص،٢*ص) ، ب(مطلق (ك-س)

ت ٧-٢

اكتب سطور برامج لعمل ما يلي:

أ)تعريف مصفوفتين في سطر ١٠، الاولى مصفوفة عددية اسمها "ملف" وهي ذات ثلاثة ابعاد: البعد الأول يحتوي على (٥٠) عنصرا والثاني (٥) عناصر والثالث (١٢)، اما المصفوفة الثانية فهي متطلبة واسمها "نور$" وهي ذات بعدين: البعد الأول يحتوي على خمسة عناصر، والبعد الثاني يحتوي على س من العناصر.

ب)قراءة تسعة قيم من جمل "بيانات" في سطر ٢٠، وتعيينها لتسعة من عناصر المصفوفة "ز" (ذات البعد الواحد) ابتداء بالعنصر رقم (٢) باستعمال جملة "من...الى".

ج)حساب الجذر التربيعي لناتج جمع المربعات لاول مائة عنصر من عناصر المصفوفة "ت" ذات البعد الواحد، والتي تحتوي على مئتي عنصر. وتعيين الناتج للعنصر "ت(١٠٠)".

د)تعريف المصفوفة "ف" ذات الاتساع ١٦x٢٠، اي(١٦) صفا و(٢٠) عمودا، وتعيين قيم لعناصرها. والقيمة التي ياخذها كل عنصر تساوي $\frac{س}{ص+١}$ ، حيث تمثل س و ص رقم صف وعمود هذا العنصر على الترتيب.

ه)حساب الناتج من ضرب العناصر التي تقع في قطر المصفوفة "ض" ذات الاتساع ١٠x١٠ بعضها البعض. والعناصر التي تقع في قطر المصفوفة هي تلك التي يتساوى

رقم صفها مع رقم عمودها، مثلا: ض(٢،٢).

و) حساب الحاصل من ضرب المصفوفة "س" بالمصفوفة "ص"، وكلا المصفوفتين لهما البعد (٥). وتعيين الناتج للمتغير "ضم". وعملية الضرب تتم بجمع الحاصل من ضرب كل عنصرين لهما نفس الموقع:

(مثلا: س(٠)xص(٠)+س(١)xص(١)+...)

وعملية الضرب هذه تسمى عملية الضرب العددي (انظر مثال ٧-٤).

ز) تبادل مواقع القيم في المصفوفة "ن" ذات الاتساع ٢١x١٥. بحيث يتغير موقع القيمة التي تقع في الصف رقم س والعمود رقم ص، الى الصف رقم ص، والعمود رقم س. مثلا القيمة التي تقع في (٥،٢) يتغير موقعها الى (٢،٥).

ت ٧-٤

اعتبر المصفوفتين التاليتين:

$$ب= \begin{bmatrix} ٩ & ٢ & ٨ \\ ٤ & ٢ & -٦ \\ ٥ & ٢ & ٤ \end{bmatrix} \qquad ج= \begin{bmatrix} ٢ & ٠ & ٧ \\ -١ & ٢ & -٧ \\ ٠ & -١ & ٢ \end{bmatrix}$$

أ) اكتب برنامجا كاملا لتعريف المصفوفتين "ب" و "ج"، وتعيين القيم المبينة اعلاه لعناصرهما كما يلي:

- قيم عناصر المصفوفة "ب" تقرأ باستخدام اسماء العناصر في جملة "اقرا".

- قيم عناصر المصفوفة "ج" تقرأ باستخدام اسم عنصر واحد مع استعمال متغيرات للاشارة الى موقعه واستخدام جملتي "من..الى" لاعطاء كل المواقع الموجودة.

ب) اضف الى (أ) سطورا لتدوين قيم المصفوفتين بشكل متجاور، كما هو مبين اعلاه باستخدام جمل "من..الى" ثم نفذ البرنامج.

ج) اضف الى ب) سطورا لقراءة قيمتين يدخلهما المبرمج وتعيينهما للمتغيرين "س١" و "ع٢"، القيمة الاولى ("س١") تمثل رقم صف في المصفوفة الاولي ("ب")، والقيمة الثانية ("ع٢") تمثل رقم عمود في المصفوفة الثانية. ثم حساب حاصل الضرب العددي للصف "س١" والعمود "ع٢" بجمع الحواصل من ضرب كل عنصرين متقابلين في بعضهما البعض. مثلا: اذا (س١=١) و (ع٢=١٠) فان حاصل الضرب العددي يساوي الآتي:

ب(١،٠) X ج(٠،٠) + ب(١،١) X ج(١،٠) + ب(١،٢) X ج(٢،٠)
= ٤ X ٢ + ٢ X (-١) + (-٦) X ٠
= ١٢ - ٢ - ٠
= ١٠

ثم تعيين ناتج الضرب لعنصر مصفوفة ثالثة هو "د(س١،ع٢)". نفذ البرنامج لتدوين المضروب العددي الناتج من ضرب الصف (٠) في "ب" بالعمود (٢) في "ج". لاحظ انه بعد اجراء هذه العملية تصبح قيمة المضروب مخزونة في عنصر المصفوفة "د(٠،٢)".

د) عدل السطور المذكورة في ب) لضرب كل من صفوف المصفوفة "ب" بكل من من اعمدة المصفوفة "ج" ضربا عدديا، وتعيين الناتج من الضرب العددي كل صف س بالعمود ص لعنصر المصفوفة د(س،ص)، ثم دون محتوى المصفوفة "د" على شكل صفوف واعمدة. الطريقة التي توجد فيها عناصر المصفوفة "د" من "ب" و "ج" تسمى عملية ضرب المصفوفات. لاحظ انه اذا اردنا ان نضرب مصفوفتين ببعضهما البعض فيجب ان يكون عدد الاعمدة في المصفوفة الاولى يساوي عدد الصفوف في المصفوفة الثانية، ولكن لا يشترط ان يتساوى عدد الصفوف في الاولى مع عدد الاعمدة في الثانية. واذا ضربت مصفوفة اتساعها سXص بمصفوفة اتساعها صXع فان اتساع المصفوفة الناتجة هو سXع.

ت ٧-٥

اكتب برنامجا لقراءة عناصر المصفوفتين التاليتين:

س=
٤	-٢	٦
١	٠	٨

ص=
٥	١
٢	٢
١	٠

وحساب تدوين المصفوفة الناتجة عن ضربهما ببعضهما البعض.

ت ٧-٦

اكتب برنامجا عاما يقرأ عناصر مصفوفتين ذواتي بعدين ثم يدونهما، ثم يدون حاصل ضربهما، بحيث تكتب كل المعلومات الخاصة بالمصفوفات من بعد وقيم عناصر في جمل "بيانات"، وبالتالي كلما اردنا ان نحسب حاصل ضرب اي مصفوفتين (مهما كان اتساعهما) فكل ما علينا ان نفعله هو تغيير القيم في جمل "بيانات".

[ارشاد : هذا البرنامج يشبه البرنامج المكتوب في التمرينين السابقين ط مع اخذ ما يلي بالاعتبار: جمل "بيانات" يجب ان تحتوي على قيم تمثل اتساع هذه المصفوفات، وهذه القيم ستستخدم في تحديد القيم النهائية لعدادات الدورات البرمجية. تذكر انك قد تستعمل ثلاثة قيم نهائية مختلفة، فاذا كان عندك مصفوفتان ذواتا الاتساعين ٢x٢ و ٢x٤ فانك تستعمل القيم التالية: (٢) و (٢) و (٤) في جمل "من" المختلفة.]

نفذ هذا البرنامج لحساب حاصل ضرب المصفوفتين التاليتين:

س =

٧-	٢	١	٤
٦	٨	١-	٥
٢-	٩-	٨	٦

و

ص =

١١	٥	٢
٢	١	٤
١	٧	١-
٢	١٠	٨

الفصل الثامن

تعريف الدوال الخاصة والبريمجات

تستخدم الدوال الخاصة والبريمجات عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عمليات معينة في أكثر من موقع في البرنامج، وفي هذا الفصل سنقوم بشرح كل منها.

٨-١ تعريف الدوال الخاصة

إذا أردت كتابة برنامج ما، واحتجت فيه إلى ان تكرر العملية التالية:

٤*س*(جذرت(٦*س*جا(س)))\(١+ظا(جذرت(٢\س)))

عدة مرات في أماكن مختلفة من البرنامج فإن إحدى الوسائل لعمل ذلك هي إعادة كتابة هذا التعبير كلما أردت إجراء هذه العملية. اما الوسيلة الأخرى التي توفرها لنا لغة خوارزمي فهي: أن تعرّف العملية السابقة بدالة، ويقوم الحاسب بإجراء العملية كلما ظهر له اسم هذه الدالة. وذلك يتم باستخدام جملتي "عرف دالة" و"دالة".

٨-٢ عرف دالة...(...)=... و دالة...(...)

يستخدم المبرمج هاتين الجملتين لتعريف دوال خاصة به. فالسطر التالي مثلا يعرف التعبير السابق بدالة اسمها "ك":

١٠ عرف دالة ك(س،ص)=٤*س*(جذرت(٦*س+جا(ص)))\(١+ظا(جذرت(٢\س)))

فإذا أردت أن تجري هذه العملية فيما بعد باستخدام التعويضين (س=٢، ص=٦)، وتعيين قيمة الناتج لمتغير اسمه "ع" مثلا، فكل ما تكتبه هو الآتي:

٢٠٠ ع=دالة ك (٢،٦)

فسطر ١٠ السابق يخبر الحاسب أن "ك(س،ص)" هي عبارة عن دالة تجري العملية المكتوبة على يسار علامة المساواة، فإذا قابل الحاسب اثناء تنفيذه للبرنامج تعبيرا يحتوي على كلمة "دالة"، يتبعها اسم المتغير المعرف كدالة (اي"ك")، ثم يتبعه قوسان يحتويان على قيمتين مفصولتين بفاصلة، (كما هو الحال في سطر ٢٠٠)، فعليه ان يعوض القيمة الأولى، أي القيمة (٢)، في اسم المتغير الأول في جملة "عرف"، أي المتغير "س"، والقيمة الثانية، أي القيمة(٦)، في اسم المتغير الثاني، "ص"، والناتج يعين كقيمة للمتغير "ع".

لاحظ أن جملة "دالة" في سطر ٢٠٠ تستدعي جملة "عرف" من أجل تعويض القيم في تعبير الدالة، لذلك سنسميها جملة الاستدعاء. لاحظ أيضا أن الحاسب إذا نفذ سطر ٢٠٠ قبل أن ينفذ جملة "عرف" (سطر١٠) فإنه سيدون رسالة الخطأ التالية: "دالة غير معرفة" لإعلام المبرمج بأن الدالة استخدمت قبل تعريفها، ولذلك يجب أن يسبق تعريف الدالة في البرنامج أي سطر تستدعي فيه هذه الدالة.

إن المتغيرات التي تستعمل في جملة "عرف" هي متغيرات مستقلة عن متغيرات البرنامج المعروفة. انظر المثال التالي لتوضيح ما نعني بكلمة مستقلة.

مثال ٨-١

١٠ س=١١
٢٠ ص=٢
٣٠ عرف دالة ن(س،ص)=س-ص
٤٠ ك=دالة ن(٨،٥)
٥٠ ع=دالة ن(س،ص)
٦٠ دون "س="؛س، "ص="؛ص، "ك="؛ك، "ع="؛ع
نفذ

س= ١١   ص= ٢   ك= ٣   ع= ٩
ستعد

تنفيذ هذا البرنامج يجعل الحاسب يعين القيمة (١١) للمتغير "س" والقيمة (٢) للمتغير "ص"، ثم يعرف "دالة ن" التي تعطي ناتج طرح القيمة الثانية (من القيمتين الموجودتين بين القوسين) من القيمة الأولى (سطر ٣٠). وفي سطر ٤٠ استخدم الحاسب هذه الدالة، وحسب نتيجة طرح (٥) من (٨)، بالرجوع إلى سطر ٣٠، ثم تعويض القيمة (٨) في "س"، والقيمة (٥) في

"ص"، وعين النتيجة للمتغير "ك"، وهنا يرد هذا السؤال: هل أصبحت قيمة "س" في البرنامج تساوي (٨) وقيمة "ص" تساوي (٥)؟ والجواب على ذلك هو "لا". فتنفيذ الدالة المعرفة من قبل الحاسب لا يؤثر على المتغيرات المستخدمة في البرنامج، فبقيت (س=١١) و (ص=٢) كما رأينا بعد تدوين هاتين القيمتين بتأثير من سطر ٦٠، وهذا ما نعنيه بقولنا أن المتغيرات المكتوبة في جملة "عرف" مستقلة عن متغيرات البرنامج، فاستخدام "س" و "ص" في السطر الذي يعرف "دالة ن" (وهو سطر ٣٠)، هو لإخبار الحاسب بأن عليه أن يطرح القيمة الثانية (من القيمتين الموجودتين بين القوسين) من القيمة الأولى فقط، وليس لإعطاء قيمتين جديدتين للمتغيرين "س" و "ص" في البرنامج الرئيسي. ولذلك فإن تغيير أسماء المتغيرات في جملة "عرف" مع المحافظة على ترتيبها لا يغير شيئاً في طريقة تنفيذ البرنامج. فإذا أعدت كتابة سطر ٢٠ مثلاً ليصبح كما يلي:

٢٠ عرف دالة ن (ل،م)=ل-م

ثم نفذت البرنامج فإنك ستحصل على نفس النتيجة.

يجوز أن يستخدم اسم الدالة كمتغير في التعبير الذي يعرفها. فإذا كتب هذا الاسم كمتغير للدالة بين القوسين، كما هو بالنسبة للمتغير "ن" من السطر التالي:

١٠ عرف دالة ن (ن،س،ص)=ن+س+ص

فإن المتغير "ن" الموجود بين القوسين سيكون مستقلاً عن اسم الدالة "ن". وأما إذا كان اسم الدالة مستخدماً في التعبير المعرّف للدالة ولكن غير مكتوب بين القوسين كما هو في السطر التالي:

١٠ عرف دالة ن (س،ص)=ن+س+ص

فإن قيمة المتغير "ن" الحالية (أي وقت تنفيذ هذه الدالة) سوف تستخدم. والحالة الأخيرة تنطبق على كل اسم متغير يظهر في معادلة الدالة ولا يظهر بين القوسين اللذين يتبعان اسم الدالة.

مثال ٨-٢

١٠ ب=٢ : ك=١
٢٠ عرف دالة ك(م)=م+ب
٣٠ دون "ك(١)="؛ دالة ك(١)

نفذ
ك(١) = ٢

لاحظ أن المتغير "ب" لم يظهر مع متغيرات الدالة في سطر ٢٠. وعند تنفيذ الدالة (سطر ٢٠) يعوض الحاسب قيمة المتغير "ب" (أي ٢، بتأثير من سطر ١٠) في التعبير المعرف للدالة (سطر ٢٠)، فيجمع (١) إلى (٢) ويدون الناتج.

وجملة "عرف" محددة بطول سطر برنامج واحد، فيجب أن لا يزيد طولها عن (٢٥٥) رمزا.

لاحظ فيما سبق أننا استعملنا أسماء متغيرات فقط عند كتابة متغيرات الدالة ، أما عند كتابة جملة الاستدعاء فإنه بالإمكان كتابة تعبيرات رياضية إضافة إلى ذلك، مثلا:

١٠ ر= دالة ك(٢+س)
٢٠ ج= دالة ك(٢*جذرت(س\٥))
٣٠ س= دالة ن(مطلق(صحيح(س))، ٥*ع\لو(ن)+مجموع(س))

ويجوز استعمال الدالة لتعريف دالة أخرى، مثلا:

٧٠ عرف دالة س(م)=٤*م
٨٠ عرف دالة و(ل)=ل-٢*ل
٩٠ عرف دالة ق(ر)= دالة س(ر) * دالة و(ر)+١٠

السطر ٧٠ عرف "دالة س"، والسطر ٨٠ عرف "دالة و". السطر ٩٠ عرف "دالة ق" التي اشتمل تعبيرها على استدعاء للدالتين الأوليين ("دالة س" و"دالة و")، وبالتالي فهو يكافئ السطر الآتي:

٩٠ عرف دالة ق(ر) = ٤*ر * (ر-٢*ر) + ١٠

وتستخدم جملة "عرف دالة" في تعريف الدوال المقطعية أيضا، ويجب أن تكون أسماء الدوال في هذه الحالة هي أسماء متغيرات مقطعية. أما أسماء متغيراتها فلا يشترط فيها ذلك.

مثال ٨-٣

```
١٠ ف$=" "
٢٠ س$(٠)="الطاقة"
٣٠ س$(١)="الشمسية"
٤٠ س$(٢)="الكهربائية"
٥٠ س$(٣)="النووية"
٦٠ عرف دالة ط$(م،س$،ن)=س$(م)+س$+س$(ن)
٧٠ من ر=١ الى ٣
٨٠    دون دالة ط$(٠،ف$،ر)
٩٠ التالي ر
نفذ
الطاقة الشمسية
الطاقة الكهربائية
الطاقة النووية
مستعد
```

يجب أن تكون أسماء المتغيرات المكتوبة بعد اسم الدالة في جملة "عرف دالة" متطابقة مع نظائرها في جملة "دالة" (أي جملة الاستدعاء)، من حيث النوع والعدد. وإذا حصل اختلاف في النوع، فإن الحاسب يدون رسالة الخطإ التالية: "اختلاف في النوع" عند تنفيذه لجملة الاستدعاء. وإذا حصل اختلاف في العدد فإنه يدون رسالة الخطإ التالية "عبارة غير مفهومة".

مثال ٨-٤

أ) إذا نفذ الحاسب السطرين التاليين:

```
١٠ عرف دالة م$ (س$،ص$)=س$+ص$
٢٠ دون دالة م$(٣،"رمز")
```

فإنه يدون ما يلي:

اختلاف في النوع في ٢٠

وذلك لأن القيمة الأولى بين القوسين في سطر ١٠ (أي س$) هي قيمة مقطعية، بينما هي قيمة عددية (٢) في سطر ٢٠.

ب) إذا نفذ الحاسب السطرين التاليين:

١٠ عرف دالة ن(س،ص،ع)=س*ص
٢٠ دون دالة ن(٦,٥)

فإنه يدون ما يلي:

عبارة غير مفهومة في ٢٠

وذلك لأن "دالة ن" المكتوبة في سطر ١٠ معرفة بثلاثة متغيرات. أما في سطر ٢٠ فإنها استخدمت وكأن لها متغيرين فقط. لاحظ أن عدم استخدام المتغير الثالث (أي "ع") في جملة التعريف لم يؤثر على عدد متغيرات "دالة ن".

عند استخدام جملتي "عرف دالة" و "دالة" يجب مراعاة القواعد الآتية:

١)اسم الدالة المعرفة يجب أن يكون اسما مقبولا لمتغير.

٢)متغيرات الدالة المكتوبة بين قوسين في جملة "عرف دالة" يجب أن تتكون من أسماء متغيرات فقط، ولا يجوز أن تحتوي على ثوابت أو أسماء لعناصر مصفوفات.

٣)يجب أن تتوافق أنواع وعدد القيم في جملة "دالة" مع أنواع وعدد نظائرها من أسماء المتغيرات في جملة "عرف دالة".

٤)يجب أن تنفذ جملة "عرف دالة" قبل جملة "دالة" المرتبطة بها (لأن تنفيذ الأخيرة يؤدي إلى استدعاء الأولى).

٥)يجب أن لا يزيد طول جملة "عرف دالة" عن (٢٥٥) رمزا.

٨-٣ البريمجات

ذكرنا فيما سبق أن الدوال يمكن أن تستخدم أكثر من متغير لإجراء العمليات المختلفة، ولكنها في كل مرة تنفذ تعطي قيمة واحدة فقط. ولكننا نحتاج أحيانا إلى أن توجد حلا يحتوي على أكثر من قيمة. مثلا إيجاد النظير الضربي لمصفوفة ذات خمسة سطور وستة أعمدة يتطلب من الحاسب إعطاء ثلاثين قيمة، أضف إلى ذلك أن الدالة الواحدة محدودة بطول سطر واحد. وهذا قد لا يكون كافيا. وهنا تأتي فائدة البريمجات لتغطية هذا النقص. والبريمجات عبارة عن سلسلة من جمل لغة خوارزمي تكتب مرة واحدة في البرنامج، ومن الممكن استدعاؤها من عدة أماكن في البرنامج. واستخدامها يتطلب معرفة جملتين جديدتين، وهما:

٨-٤ اذهبرج و عد

جملة "اذهبرج" (وهي إختصار لـ " اذهب الى بريمج ") تسبب في انتقال غير مشروط من البرنامج الرئيسي إلى موقع البريمج، مع حفظ رقم الجملة التالية لموقع الانتقال، وجملة "عد" (بمعنى ارجع) تسبب في انتقال غير مشروط من البريمج إلى الجملة التالية لجملة "اذهبرج" في البرنامج الرئيسي. فإذا أردنا مثلا أن نجعل الحاسب ينتقل من سطر ٥٠ لتنفيذ مجموعة جمل تمثل بريمجا، تبدأ من سطر رقم ١٠٠٠ ثم يرجع ليكمل تنفيذ السطور التي تلي السطر ٥٠، فعلينا أن نكتب الآتي:

٥٠ اذهبرج ١٠٠٠.

فهذه الجملة تجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر رقم ١٠٠٠، الذي يمثل بداية سطور البريمج. وآخر جملة تنفذ في البريمج يجب أن تكون هي جملة "عد"، التي تجعل التنفيذ ينتقل عائدا إلى الجملة التي تلي جملة "اذهبرج " (التي سببت الانتقال). إذن فالحاسب يفعل شيئين عند تنفيذ جملة "اذهبرج" هما:

١-احتفاظ الحاسب بموقع الجملة التي تلي جملة "اذهبرج" في ذاكرته.
٢-نقل التنفيذ نقلا غير مشروط إلى أول جملة في البريمج (رقم سطر الجملة يكتب بعد

كلمة "اذهبرج").

وعندما ينفذ الحاسب جملة "عد" في البريمج يفعل الآتي:

١-البحث عن موقع الرجوع، كي يحدد الجملة التي يجب أن يرجع إليها.
٢-نقل التنفيذ نقلا غير مشروط عائدا إلى تلك الجملة.

مثال ٨-٥

فيما يلي هيكل برنامج، وهو يستخدم بريمجا يبدأ من سطر رقم ١٠٠٠ وينفذ هذا البريمج في عدة أماكن خلال البرنامج. ولنفرض أن هذا البرنامج لا يحتوي على جمل تسبب انتقالات ما عدا جمل "اذهبرج" و "عد" الموضحة:

١٠ ----
٢٠ ----
٣٠ ----
٥٠ اذهبرج ١٠٠٠
١٦٠ ----
١٧٠ ----
١٨٠ ----
١٩٠ اذهبرج ١٠٠٠
٢٠٠ ----
٢١٠ ----
٢٢٠ ----
٧٦٠ اذهبرج ١٠٠٠
٧٧٠ ----
٧٨٠ ----
٩٨ ----
١٠٠٠ ملاحظة بريمج يبدأ من السطر ١٠٠٠ وينتهي في السطر ١٥٠٠
١١٠٠ ----
١٢٠٠ ----
١٣٠٠ ----
١٤٠٠ ----

١٥٠٠ عد

١٦٠٠ ----

١٧٠٠ ----

ينفذ الحاسب هذا البرنامج ابتداء من سطر ١٠، ثم ينفذ السطور التي تليه حسب تسلسل ارقامها. فإذا وصل إلى سطر ٥٠ فإنه ينفذ أول جملة "اذهبرج"، فيخزن الرقم ١٦٠ كموقع للرجوع ثم ينتقل إلى سطر ١٠٠٠، وينفذ سطور البريمج المختلفة. فإذا وصل إلى جملة "عد" (سطر ١٥٠٠) فإنه يرجع إلى السطر الذي حفظ رقمه في موقع الرجوع وهو سطر ١٦٠، ويكمل التنفيذ ابتداء من عنده حتى يصل إلى سطر ١٩٠ وهنا يخزن الرقم ٢٠٠ كموقع للرجوع، وينتقل إلى سطر ١٠٠٠ لتنفيذ البريمج، فإذا وصل إلى جملة "عد" فإنه ينتقل عائدا إلى سطر ٢٠٠، ويكمل تنفيذه لسطور البرنامج الرئيسي، حتى يصل إلى جملة "اذهبرج" في سطر ٧٦٠. وهنا ينتقل للمرة الثالثة لتنفيذ البريمج مبتدئا بسطر ١٠٠٠، فينفذه، ثم يرجع إلى سطر ٧٧٠ مكملا تنفيذ السطور الباقية في البرنامج الرئيسي. وهنا يجب ان نكون حذرين، لأن الحاسب إذا أكمل تنفيذه لجمل البرنامج فإنه سيصل في النهاية إلى السطر الذي يقع قبل البريمج مباشرة. وإذا لم يحتو هذا السطر على جملة تسبب انتقالا (لتخطي البريمج) فإن الحاسب سيبدأ بتنفيذ جمل البريمج، وهذا شيء غير صحيح، وذلك لأن البريمجات يجب أن تنفذ باستعمال جمل "اذهبرج" فقط، ويجب ان لا نسمح للحاسب أن يقع في البريمج صدفة أو خطئا وإذا حصل مثل هذا الخطإ بان يدخل الحاسب في البريمج بدون جملة "اذهبرج" ثم ينفذ جملة "عد"، فإنه لا يعرف إلى اين يعود! وهذا يسبب حدوث خطإ في البرنامج يجعل الحاسب يدون رسالة الخطإ: "عد" بدون "اذهبرج". ولتفادي مثل هذا الخطإ نستخدم جملة تسبب انتقالا في التنفيذ قبل الوصول إلى البريمج، او جملة تسبب توقف البرنامج. مثل:

٩٩٠ اذهب الى ١٦٠٠

وهذه الجملة تجعل الحاسب يتخطى سطور البريمج، منتقلا إلى جزء البرنامج الرئيسي الذي يقع بعد البريمج. أو نستخدم جملة:

٩٩٠ انه

وتنفيذ هذه الجملة قبل بداية البريمج، تجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج قبل الوقوع في البريمج. أو نستخدم جملة:

٩٩٠ قف

وتنفيذ هذه الجملة يجعل الحاسب يوقف التنفيذ ايضا.

لاحظ الفرق في استعمالي "اذهب الى" و "اذهبرج"، وهو أن جملة "اذهبرج" تسبب انتقالا غير مشروط مع حفظ موقع الجملة التي تليها، بينما جملة "اذهب الى" لا تحتفظ بهذا الموقع.
وفيما يلي قواعد وملاحظات على "اذهبرج" و "عد" :

١-تستدعى البريمجات فقط باستعمال جملة "اذهبرج".

٢-آخر جملة ينفذها الحاسب في البريمج هي جملة "عد".

٣-يجوز أن يحتوي البريمج على أكثر من جملة "عد". ويستعمل ذلك عندما يراد الرجوع إلى البرنامج الرئيسي من عدة أماكن في هذا البريمج.

٤-يمكن أن تحتوي البريمجات على بريمجات اخرى (بريمجات متداخلة).

٥-يمكن أن تستدعي البريمجات الدوال المعرفة أو دوال لغة خوارزمي.

٦-تكتب البريمجات عادة في آخر البرنامج.

٧-يمكن أن يرجع البريمج بأكثر من قيمة، على خلاف الدوال التي ترجع بقيمة واحدة فقط.

٨-يجب أن يكون رقم السطر المكتوب أمام "اذهبرج" على شكل ثابت عددي. وليس على شكل متغير عددي.

٨-٥ عند..اذهبرج

تعمل جملة "عند..اذهبرج" بطريقة مماثلة لعمل جملة "عند..اذهب الى" (انظر جملة "عند..اذهب الى" - فصل ٤)، وكل رقم سطر يكتب بعد المقطع "اذهبرج" في هذه الجملة يجب أن يكون رقم أول سطر في بريمج ما. مثلا، السطور الثلاثة الآتية:

```
١٠٠ اذا س=١  اذن اذهبرج ١٠٠٠
١١٠ اذا س=٢  اذن اذهبرج ٢٠٠٠
١٢٠ اذا س=٢  اذن اذهبرج ٢٠٠٠
```

يمكن أن تكتب في جملة واحدة كالآتي:

١٠٠ عند س اذهبرج ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠ ، ٣٠٠٠

إذا كانت قيمة التعبير بين الكلمتين "عند" و "اذهبرج" هي قيمة غير صحيحة، فإن الحاسب يحولها إلى صحيحة بإهمال الكسور. وإذا كانت تساوي صفرا أو أكبر من عدد أرقام السطور المكتوبة، فإن الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها وإذا كانت سالبة أو أكبر من (٢٥٥)، فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية:

" خطأ في متغيرات الدالة".

مثال ٨-٦

إذا كانت لدينا سلسلة مكونة من أعداد، وكان كل عدد فيها أصغر من جميع الأعداد التي تليه، ابتداء من جهة اليمين، فذلك يعني أن الأعداد مرتبة تصاعديا. وأما إذا لم تكن مرتبة كذلك، فيمكننا أن نكتب برنامجا ليعيد ترتيب هذه الأعداد كي تتسلسل حسب صغرها من اليمين إلى اليسار. ويمكن أن تتم العملية بالشكل الآتي:

يعتبر الحاسب أول عدد في السلسلة ويقارنه بالعدد الثاني فيها. فإذا كان العدد الثاني أكبر من العدد الأول فإن الحاسب يهمل العدد الثاني، وينتقل إلى العدد الذي يليه. وأما إذا كان العدد الثاني أصغر من الأول، فإن الحاسب يضع كل عدد منهما في مكان العدد الآخر. ثم ينتقل إلى العدد الثالث، وبذلك يكون أصغر العددين الأوليين قد أخذ مكان أول عدد في السلسلة، ثم يقارن الحاسب العدد الثالث مع العدد الأول، وبنفس الطريقة يجعل الأصغر منهما يأخذ مكان أول عدد في السلسلة، ثم ينتقل إلى العدد الرابع، ثم الخامس، وهكذا، بعد انتهاء المجموعة الأولى من عمليات المقارنة، يكون أصغر عدد في السلسلة قد أخذ مكان أول عدد في السلسلة.

وبعد ذلك يقوم الحاسب بإجراء عمليات المقارنة الثانية. لكنه في هذه المرة يجري المقارنة ابتداء من العدد الثاني في السلسلة، وذلك لأننا نعرف أن أول عدد في السلسلة وقتئذ هو أصغر عدد فيها، وبالتالي فهو في مكانه الصحيح. وبعد انتهاء مجموعة عمليات المقارنة الثانية، يكون ثاني أصغر عدد قد أخذ مكان ثاني عدد في السلسلة، وهكذا. وبعد انتهاء الحاسب من وضع ثان أكبر عدد في مكانه الصحيح (المكان قبل الأخير في السلسلة)، تكون

عملية ترتيب الأعداد قد انتهت.

والآن لنفرض أن عندنا سلسلة مكونة من أعداد مختلفة عددها ع مثلا. ولترتيب هذه الأعداد تصاعديا نكتب برنامجا يجعل الحاسب يقوم بما يلي:

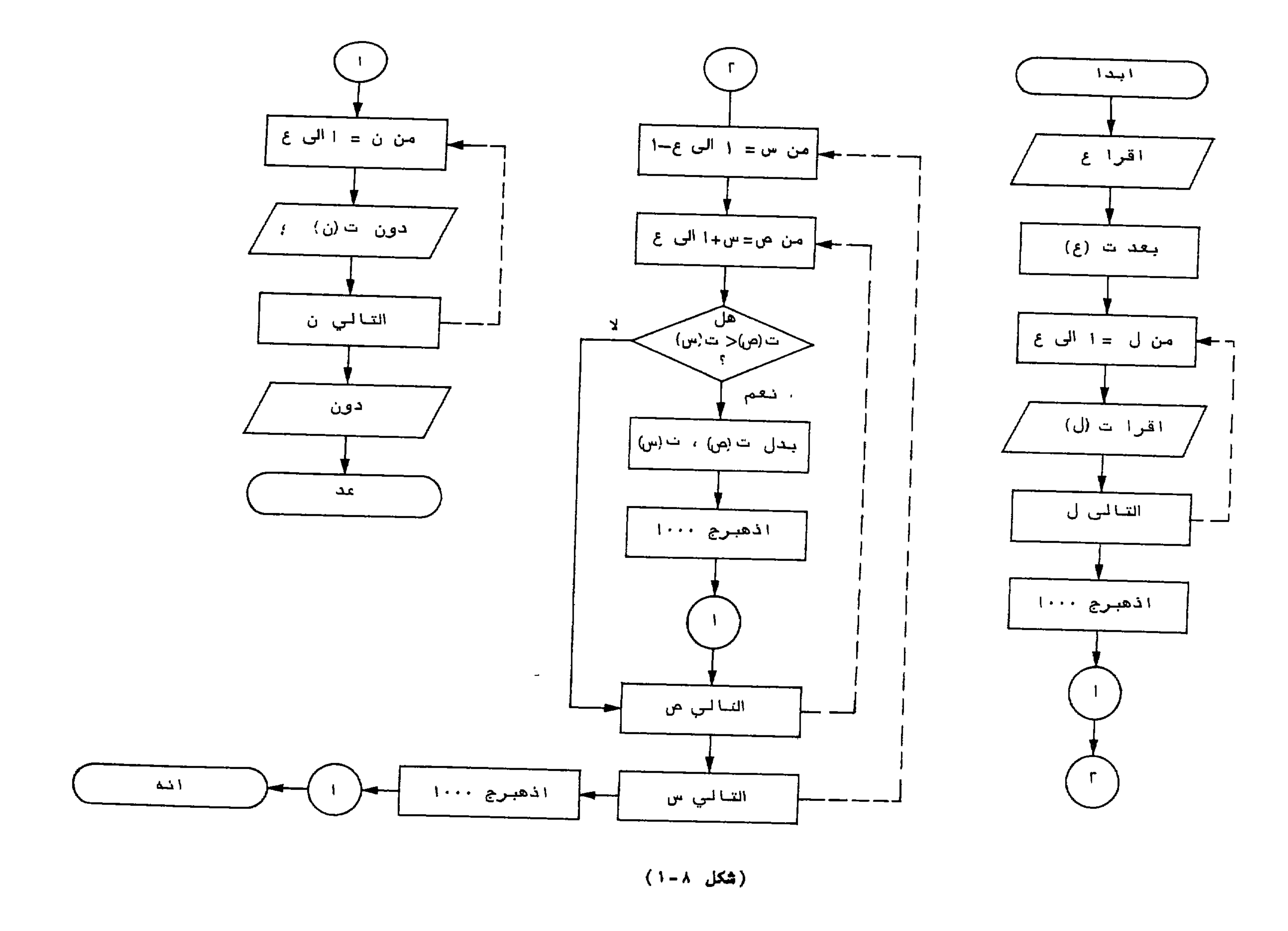
يقرأ الحاسب قيمة ع، ويعرّف مصفوفة سعتها ع ولنسمها "ت" مثلا. ثم يقرأ قيم هذه الأعداد، ويعينها لعناصر المصفوفة "ت"، وذلك للمحافظة على قيم وترتيب هذه الأعداد. ثم يعرف الحاسب دورتين: الأولى دورة خارجية وعدادها هو "س"، حيث تمثل قيمة "س" رقم موقع العدد في السلسلة الذي نريد أن نضع فيه أصغر عدد من الأعداد التي تقع ابتداء بالموقع س، بمعنى أننا نريد أن نجعل كل الأعداد التي تقع بعد الموقع س أكبر من العدد الموجود في "س" (وهو العدد "ت(س)"). أما الدورة الثانية فتقع داخل دورة "س" وعدادها هو المتغير "ص". ويستخدم الحاسب هذه الدورة لمقارنة جميع الأعداد، التي تقع بعد العدد "ت(س)" بهذا العدد. وبالتالي فإن قيمة "ص" الابتدائية هي رقم الموقع الذي يقع بعد الموقع س (أي س+١) والقيمة النهائية هي رقم الموقع الأخير، ويساوي ع. فإذا وجد الحاسب أن قيمة "ت(ص)" أكبر من "ت(س)"، فإنه يستبدل قيمتيهما ببعضهما البعض باستعمال جملة "بدل" (انظر جملة "بدل" - فصل ٢). كما هو موضح في السطر الآتي:

١٥٠ اذا ت(ص) <ت(س) اذن بدل ت(ص)،ت(س)

وبعد انتهاء الدورتين تكون الأعداد قد رتبت تصاعديا. وفي هذا البرنامج سندون محتوى سلسلة الأعداد قبل وأثناء وبعد إجراء عملية الترتيب. وبدلا من إعادة كتابة السطور الخاصة بالتدوين في عدة أماكن من البرنامج، سنستخدم بريمجا واحدا ينتقل الحاسب إلى تنفيذه كلما أردنا تدوين محتوى السلسلة. ولكي نجعل الحاسب يدون محتوى سلسلة الأعداد (أثناء عملية إعادة الترتيب) فقط في حالة حدوث تغيير، جعلنا الانتقال إلى البريمج الخاص بتدوين الأعداد (أثناء الترتيب) مرتبطا بحدوث تبديل لقيمتي "ت(س)" و "ت(ص)". مثلا إذا كان البريمج يبدأ من سطر رقم ١٠٠٠. فإن السطر التالي:

١٥٠ اذا ت(ص) <ت(س) اذن بدل ق(ص)،ت(س) : اذهبرج ١٠٠٠

يجعل الحاسب يقارن قيمتي "ت(ص)" و "ت(س)"، فإذا كانت "ت(ص)" أصغر من "ت(س)" فإن الحاسب يستبدل قيمتيهما، ثم ينتقل إلى البريمج الذي يبدأ من سطر ١٠٠٠ لتدوين الترتيب المعدل. وإذا لم يتحقق شرط "اذا" فإنه (الحاسب) يهمل كل ما بعد كلمة "اذن"، وهذا يشمل النقطتين وما بعدهما، وبالتالي لا ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠٠ وشكل ٨-١ يبين رسما تخطيطيا لهذا البرنامج:


ابدا
اقرا ع
بعد ت (ع)
من ل = ١ الى ع
اقرا ت (ل)
التالى ل
اذهبرج ١٠٠٠
١
٢
٢
من س = ١ الى ع-١
من ص=س+١ الى ع
هل
ت(ص)< ت(س)
؟
لا
نعم
بدل ت(ص) ، ت(س)
اذهبرج ١٠٠٠
١
التالي ص
التالي س
اذهبرج ١٠٠٠
١
انه
١
من ن = ١ الى ع
دون ت(ن) ؛
التالي ن
دون
عد

(شكل ٨-١)

وما يلي قائمة بسطور هذا البرنامج:

```
٥ بيانات ١٠٨١،١٢-،٥٢،١٦،١٠١-،٥٢٠٧
١٠ ملاحظة ع =عدد الاعداد المراد ترتيبها
٢٠ اقرا ع
٣٠ ملاحظة عرف المصفوفة "ت" ذات الاتساع ع
٤٠ بعد ت(ع)
٥٠ ملاحظة اقرا الاعداد وعينها للمصفوفة ت
٦٠ من ل=١ الى ع
٧٠     اقرا ت(ل)
٨٠ التالي ل
٩٠ دون "ترتيب الاعداد الاصلي هو "
١٠٠ اذهبرج ١٠٠٠
١١٠ دون "خطوات ترتيب الاعداد:"
١٢٠ من س=١ الى ع-١
١٣٠     من ص=س+١ الى ع
١٤٠     ملاحظة اذا ت(س) اصغر من ت(ص) فاستبدل مكانيهما
١٥٠     اذا ت(ص)<ت(س) اذن بدل ت(ص)،ت(س) : اذهبرج ١٠٠٠
١٦٠     التالي ص
١٧٠ التالي س
١٨٠ دون "الترتيب التصاعدي للاعداد هو"
١٩٠ اذهبرج ١٠٠٠
٢٠٠ انه
١٠٠٠ ملاحظة بريمج يدون محتوى المصفوفة ت
١٠١٠ من ن=١ الى ع
١٠٢٠     دون ت(ن)؛
١٠٣٠ التالي ن
١٠٤٠ دون
١٠٥٠ عد
```

نفذ
ترتيب الأعداد الأصلي هو
٥٢ ـ١٠١ ١٦ ٥٢ ـ١٢ ٨١ ١
خطوات ترتيب الأعداد:
ـ١٠١ ٥٢ ١٦ ٥٢ ـ١٢ ٨١ ١
ـ١٠١ ١٦ ٥٢ ٥٢ ـ١٢ ٨١ ١
ـ١٠١ ـ١٢ ٥٢ ٥٢ ١٦ ٨١ ١
ـ١٠١ ـ١٢ ١٦ ٥٢ ٥٢ ٨١ ١
ـ١٠١ ـ١٢ ١ ٥٢ ٥٢ ٨١ ١٦
ـ١٠١ ـ١٢ ١ ١٦ ٥٢ ٨١ ٥٢
ـ١٠١ ـ١٢ ١ ١٦ ٥٢ ٥٢ ٨١
الترتيب التصاعدي للأعداد هو
ـ١٠١ ـ١٢ ١ ١٦ ٥٢ ٥٢ ٨١
مستعد

لاحظ في هذا البرنامج ما يلي:

١) استخدام البريمج الذي يبدأ من السطر ١٠٠٠ أغنى عن كتابة سطوره في ثلاثة مواضع من البرنامج.

٢) وضع البريمج في آخر البرنامج مسبوقا بجملة "انه"..

٣) آخر جملة في البريمج هي جملة "عد".

٤) كل سطر دون في النتيجة (عدا السطر الأخير) يختلف عن السطر الذي يسبقه بقيمتين مستبدلتين، والقيمة التي نقلت منهما الى اليمين هي القيمة الأصغر.

ملخص الفصل الثامن

١)يتم تعريف دالة معينة عادة عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عملية ما، في أكثر من مكان في البرنامج. وهذا يتم باستعمال جملة "عرف دالة" لتعريف هذه العملية كدالة، واستعمال جملة "دالة" لتنفيذ هذه العملية.

٢)يستخدم البريمج عادة عند الحاجة إلى تكرار تنفيذ عمليات معينة في أماكن مختلفة من البرنامج. ويمتاز البريمج عن الدالة بانه قد يرجع باكثر من قيمة. بينما ترجع الدالة بقيمة واحدة فقط ويمتاز البريمج أيضا بطوله غير المحدد بسطر واحد، كما هو الحال مع الدالة. والانتقال إلى البريمج يتم باستعمال جملة "اذهبرج"، والعودة منه إلى البرنامج الرئيسي تتم باستعمال جملة "عد".

تمارين الفصل الثامن

ت ٨-١

أي الجمل الآتية مكتوبة بشكل غير صحيح ؟

أ) ١٠ عرف دالة مثلث (ق،أ)=٥,٠*ق*ا
٢٠ م=دالة مثلث (س،ص)

ب) ٣٠ عرف دالة محيط (ط،ع)=٢*ط*ع
٤٠ س٢=محيط(جا(س) ، ٢↑س)

ج) ٥٠ عرف دالة ر(س،ص،ع،ف)=ز
٦٠ ط = دالة ر(و*ع،ص(ن،ل-ك،صحيح(ق))

د) ٧٠ عرف دالة(ن،ع،و)=ن↑ع+و
٨٠ س=دالة(١،٢،٣)

هـ) ٩٠ عرف دالة ث(س١،س٢)=س١*س٢*س٢
١٠٠ د=جذرت(دالةث(١،٢،٣))

و) ١١٠ عرف دالة س$(س،ع$)=ك(س)
١٢٠ دون دالة س$(١٠،" ")

ز) ١٢٠ عرف دالة ر$(ف$،ل$،س)=ل$+ف$+ص$(س)
١٤٠ دون دالة ر$("هنا"، "من"، "نبدأ")

ح) ١٥٠ عرف دالة ل(س٢٠،ع(ر))=س↑٢-ع(ر)
١٦٠ دون دالة ل(٢٠٤،ع(٢))

ط)   ١٧٠ عرف دالة مكامل(ع)=ع+ر
     ١٨٠ دون دالة مكامل(٢)

ت ٨-٢

إذا نفذ الحاسب السطور الآتية:

١٠ س=١: ص=٥ : ع=١٠ : ك=١٠٠ : ل=٠ : يّ=٢
٢٠ عرف دالة ا(م،ن)=جذرت(م-ن)
٣٠ عرف دالة ب(ر،ب)=ر + ب + ي
٤٠ عرف دالة ق(ث،ج،و)= مص(ث)*مص(ج) - مص(و)
٥٠ عرف دالة ط(ش،ع)=دالة ا(ش،ع)* دالة ب(ش،ع)
٦٠ من غ=٠ الى١٠ : مص(غ)=٢*غ : التالي غ

فماذا يظهر في النتيجة إذا كان السطر التالي لسطر ٦٠ هو ما يلي:

ا)   ٧٠ دون مص ا(٦٩،٥)

ب)   ٧٠ دون دالة ب(-٥,٢، ١,٥)

ج)   ٧٠ دون دالة ق(٠، ٥، ٢)

د)   ٧٠ دون دالة ط(٥، -١١)

ه)   ٧٠ دون ا(س،ص)

و)   ٧٠ دون دالة ا(س،ص)

ز)   ٧٠ دون دالة ب(ص،ع،ي)

ح)   ٧٠ دون دالة ق(ص،س،ي)

ط)   ٧٠ دون دالة ب(ص،ع)

ي) ٧٠ دون دالة ط(دالة ب(ك،ل-٢)،ل)

ك) ٧٠ دون دالة ق(مص(ل)،مص(ي)،مص(ع))

ل) ٧٠ دون دالة ق(مص(س)،مص(ي)،مص(س))

م) ٧٠ دون دالة ب(دالة ق(دالة ا(ع،ي)،دالة ا(ي،س)،مص(ي))،س)

ن) ٧٠ دون دالة ت(س،ع)

ت ٨-٢

اكتب جمل "عرف دالة" لكل من الحالات التالية:

أ) حساب المعادلة التالية: $س = \frac{(ك \ ع \ ) \ ل^م}{ب}$

ب) إعطاء المتغير "ع" رقما عشوائيا صحيحا يقع بين (٥) و (١٠) اعتمادا على قيمة المتغير "س".

ج) إعطاء طول المركبة السينية للمتجه ذي الطول "ل" والذي يعمل زاوية مقدارها "ز" درجة مع المحور السيني، وذلك حسب المعادلة الآتية:

$$س = ل * جتا \left(\frac{٣,١٤١٥٩ \times ز}{١٨٠} \right)$$

د) حل معادلة من الدرجة الثانية على شكل: $أس^٢ + ب س + ج = ٠$ حسب المعادلتين الآتيتين:

$$س_١ = \frac{-ب + \sqrt{ب^٢ - ٤أج}}{٢أ}$$

$$س_٢ = \frac{-ب - \sqrt{ب^٢ - ٤أج}}{٢أ}$$

هـ) إعطاء العدد المكون من ثاني وثالث رقمين من أرقام العدد "س" حيث س<=١٠٠٠ . مثلا إذا كانت (س=١٨٤٢) فإن العدد الناتج هو (٨٤)

ت ٨-٤

اكتب جملة «عرف دالة» لحساب المعادلة الآتية:

$$س = ٢,٥ \text{ لو } (ص + ص^٢ + \frac{١}{ص})$$

ثم استعمل هذه الدالة لحساب الآتي:

أ) $م = ع + لو(ع) + ٢,٥ \text{ لو}(ص + ص^٢ + \frac{١}{ص})$

ب) $ن = جا(ب) + ٢,٥ \text{ لو}[١ + ب + (١+ب)^٢ + \frac{١}{١+ب}]$

ج) $ط = ٧ \text{ لو}[(ك-ل)^٢ + (ك-ل)^٦ + \frac{١}{(ك-ل)^٢}]$

د) $و = [ج(ر) - ٢]^٥ + ٢,٥ \text{ لو}[\frac{١}{ج(ر)} + \frac{١}{(ج(ر))^٢} + ج(ر)]$

ت ٨-٥

ما هي الاخطاء الموجودة في هيكل البرنامج الآتي:

```
١٠ عرف دالة ب (س،ص)=س*ص\(س+ص)
:
٥٠ اذهبرج ١٠٠٠
:
٧٠ اذا ص(ر)<ع+ن اذن ١٢٠٠
:
١٥٠ اذهبرج ٢٠٠٠
:
٢٢٠ اذهبرج ١٠٠٠
:
٢٧٠ عرف دالة ر(ق)=ق↑٢-٢*ق+١
:
```

```
٤٠٠ اذا س <٠ اذن رر=١٠٠٠ والا رر=٢٠٠٠
٤١٠ اذهبرج رر
        :
٩٠ انه
١٠٠٠ ملاحظة بريمج أ:السطور ١٠٠٠ - ١٧٠٠
        :
١٢٠٠ اذا ع=ك اذن عد
        :
١٤٠٠ ش=دالة ر(ع)+ك↑٢
        :
١٥٠٠ اذهبرج ٢٠٠٠
        :
١٧٠٠ عد
        :
٢٠٠٠ ملاحظة بريمج ب : السطور ٢٠٠٠ - ٢٥٠٠
        :
٢١٠٠ اذهب الى ١٠٥٠
        :
٢٢٠٠ ط=دالة ب(س)
        :
٢٥٠٠ دون س،ص
```

ت ٨-٦

استعملنا جملة "عند...اذهب الى" في مثال ٤-٨ لنقل التنفيذ إلى أحد أقسام البرنامج الأربعة. ما هي التغييرات اللازمة لجعل كل من هذه الأقسام بريمجا. بين فقط شكل السطور المعدلة.

الفصل التاسع

اوامر لغة خوارزمي

تستخدم اوامر لغة خوارزمي في عملية كتابة وتطوير وتنفيذ البرامج. وفي هذا الفصل سنتكلم عن معظم هذه الاوامر، ونترك الكلام عن البقية للفصول التي تقع فيها هذه الاوامر. والاوامر المشروحة في هذا الجزء مرتبة بطريقة فيها نوع من التسلسل حسب الحاجة إلى استخدامها اثناء التعامل مع الحاسب.

٩-١ رقم

إن تنفيذ الامر «رقم» يجعل الحاسب يرقم السطور تلقائيا بتدوين رقم السطر في اقصى اليمين، فإذا ادخلنا محتوى السطر ثم ضغطنا على زر "ارسل" فإن مؤشر الحاسب ينتقل إلى بداية السطر التالي ويدون رقم هذا السطر، وهكذا. وكيفية تسلسل الارقام يعتمد على طريقة كتابة القيم أمام هذا الأمر:

رقم س، ز

يجعل الحاسب يبدأ الترقيم بالرقم س ثم يرقم السطور التالية مضيفا إلى الرقم س زيادة مقدارها ز. مثلا، الأمر التالي:

رقم ٨٠، ٥

يعطي ارقام السطور التالية: ٨٠، ٨٥، ٩٠، ٩٥ ...

وإذا لم يكتب مقدار الزيادة (ز)، فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلا، الامر التالي:

رقم ١٠٠

يعطي ارقام السطور التالية: ١٠٠، ١١٠، ١٢٠، ١٣٠، ...

وإذا لم يكتب رقم اول سطر (س) أيضا فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلا، الامر التالي:

رقم

يعطي ارقام السطور التالية: ١٠، ٢٠، ٣٠، ٤٠ ...

وإذا كتب رقم اول سطر وفاصلة فقط، أي بهذا الشكل:

رقم س،

فإن الحاسب يستعمل مقدار الزيادة الذي حدده آخر أمر "رقم". وإذا كتبت فاصلة ومقدار الزيادة فقط، أي بهذا الشكل:

رقم ، ص

فإن الحاسب يبدا الترقيم من الصفر.

وإعطاء الأمر "رقم" رقما لسطر موجودا من قبل، يجعل الحاسب يدون علامة "*" بعد رقم هذا السطر، كي ينبهنا إلى ان هذا السطر الجديد سوف يلغي السطر القديم، الذي يحمل نفس الرقم وسيحل محله. ويمكن إيقاف تنفيذ الامر "رقم" بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا، وهنا يلغي الحاسب السطر الذي أوقف تنفيذ الأمر "رقم" فيه، ويعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر. ويجب أن تقع أرقام السطور في المجال من (٠) الى (٦٥٥٢٩) والا فان الحاسب يعطي رسالة خطا.

٩-٢ اعدترق

أمر "اعدترق" يعيد ترقيم سطور البرنامج، مع الإبقاء على ترتيبها. وجملة "اعدترق" تكون بالشكل الآتي:

اعدترق س، ص، ز

حيث تمثل س رقم السطر القديم المراد إعادة ترقيم السطور ابتداءً من عنده، و ص هي الرقم الجديد الذي سياخذه هذا السطر، و ز هي مقدار الزيادة التي تضاف إلى الرقم الجديد. لإعطاء

رقم السطر التالي. مثلا الامر الآتي:

اعدترق ٢٠٠، ١٠٠، ٥

يجعل الحاسب يغير رقم السطر ١٠٠ الى ٢٠٠ ثم ينتقل إلى السطر الذي يليه ويغير رقمه إلى ٢٠٥ وهكذا، وبذلك ينشأ التسلسل الآتي: ٢٠٠، ٢٠٥، ٢١٠، ٢١٥، ... لاحظ أن أرقام السطور الاقل من مائة لا تتأثر بهذا الأمر.

وإذا لم يكتب مقدار الزيادة فإن الحاسب يفترضها (١٠). مثلا الامر التالي:

اعدترق ٢٠٠، ١٠٠

سيعطي التسلسل التالي (ابتداء من سطر ١٠٠ الذي يتغير رقمه إلى ٢٠٠): ٢٠٠، ٢١٠، ٢٢٠، ٢٣٠، ... وإذا لم يذكر الرقم الجديد فإن الحاسب يفترضه (١٠). مثلا، تنفيذ الامر الآتي:

اعدترق ، ٥٠، ٥٠

يجعل الحاسب يغير أرقام السطور ابتداء من السطر ٥٠، الذي يتغير رقمه الى ١٠ والسطر الذي يليه يصبح ٦٠، ثم ١١٠ وهكذا. لاحظ ان وجود الفاصلة بعد المصطلح "اعدترق" يدل على عدم ذكر قيمة الرقم الجديد، فافترضها الحاسب ١٠. وإذا لم يذكر رقم السطر القديم فستكون إعادة الترقيم ابتداء من أول سطر في البرنامج. مثلا، تنفيذ الامر التالي:

اعدترق ٥، ، ٥

يجعل الحاسب يغير رقم أول سطر في البرنامج إلى ٥. ثم يضيف ٥ لرقم السطر الذي يليه وهكذا...

والأمر "اعدترق" يغير ايضا ارقام السطور المكتوبة في البرنامج، والموجودة في جمل الانتقال مثل جمل "اذهب الى"، و "اذا" بحيث يحافظ على طريقة سير البرنامج. وبعد تنفيذ هذا الامر يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر.

مثال ٩-١

رقم
١٠ ادخل س
٢٠ اذا س=٦ اذهب الى ٤٠
٣٠ دون س
٤٠ انه
٥٠ ↑ط
مستعد
اعدترق ١٠٠،١٠٠ ،٥٠
مستعد
بين
١٠٠ ادخل س
١٥٠ اذا س=٦ اذهب الى ٢٥٠
٢٠٠ دون س
٢٥٠ انه

في هذا المثال استخدمنا الامر "رقم" لترقيم سطور البرنامج، ثم اوقفنا تنفيذ الامر بعد الانتهاء من كتابة البرنامج بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا عند سطر ٥٠ فالغى الحاسب هذا السطر (وإن بقي مرئياً على الشاشة)، واوقف تنفيذ الامر "رقم"، ثم استخدمنا الامر "اعدترق" لتغيير أرقام السطور. لاحظ تغير الرقم بعد "اذهب الى" في سطر ١٥٠ (سطر ٢٠ سابقا).

٩-٢ بين

تنفيذ أمر "بين" يجعل الحاسب يبين سطور البرنامج (الموجود في ذاكرته) على الشاشة حسب تسلسل أرقامها ثم يعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر. وهو يستخدم كما يلي:

بين

وهذا الأمر يجعل الحاسب يبين كل سطور البرنامج.

بين س

وهذا الامر يجعل الحاسب يبين السطر رقم "س" فقط.

بين س-ص

وهذا الامر يجعل الحاسب يظهر السطور مبتدئا بالسطر رقم س، حتى السطر رقم ص. وإذا حذف الرقم ص (اي بالشكل "بين س-" فإن الحاسب يظهر السطور مبتدئا بالسطر رقم س حتى نهاية البرنامج. وإذا حذف الرقم س (اي بالشكل "بين-ص"، فإنه يظهر السطور مبتدئا باول سطر حتى السطر رقم ص.

يمكن وقف تنفيذ هذا الامر بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا، وهنا يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر. ولذلك، إذا اردت رؤية سطور في برنامج طويل ولم تكن تذكر أرقامها فنفذ الامر "بين" ثم اضغط على زري "اشارة" و "ط" معا عند ظهور السطور المطلوبة على الشاشة.

مثال ٩-٢

رقم
١٠ س=١
٢٠ ص=٢
٣٠ ع=٣
٤٠ ك=٤
٥٠ ل=٥
٦٠ ↑ط
مستعد
بين
١٠ س=١
٢٠ ص=٢
٣٠ ع=٣
٤٠ ك=٤
٥٠ ل=٥

مستعد

بين ٢٠

٢٠ ع=٢

مستعد

بين ٢٠-٤٠

٢٠ ص=٢

٢٠ ع=٢

٤٠ ك=٤

مستعد

بين ٢٠-

٢٠ ع=٢

٤٠ ك=٤

٥٠ ل=٥

مستعد

بين -٢٠

١٠ ص=١

٢٠ ص=٢

٢٠ ع=٢

مستعد

٩-٤ انسخ

تنفيذ أمر "انسخ" يجعل الحاسب يطبع سطور البرنامج الموجودة في الذاكرة على الورق، بواسطة الآلة الطابعة. وطريقة استخدام هذا الأمر، هي نفس طريقة استخدام الأمر "بين"، مع ملاحظة أن الأمر "انسخ" هو لطبع السطور على الورق (بواسطة الآلة الطابعة)، بينما الأمر "بين" هو لاظهارها على الشاشة. مثلا، تنفيذ الامر التالي:

انسخ - ١٠٠

يجعل الحاسب يطبع سطور البرنامج (الموجود في ذاكرته) حتى السطر ١٠٠. وطول السطر الواحد على الورق هو (١٢٢) خانة (تذكر أن طوله على الشاشه هو ٧٢ خانة). ويعود الحاسب دائما إلى حالة الاستعداد لتلقي الاوامر بعد تنفيذ الأمر "انسخ".

٩-٥ نفذ

أمر "نفذ" يجعل الحاسب ينفذ البرنامج الموجود في الذاكرة. وتنفيذ السطور يتم حسب تسلسل أرقامها إذا لم يحتو البرنامج على جمل تغير سير البرنامج، ويعود دائما إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بعد تنفيذ البرنامج. مثلا الأمر:

نفذ

يجعل الحاسب ينفذ البرنامج ابتداء من السطر الأول. وإذا وضع رقم سطر أمام كلمة "نفذ"، فإن التنفيذ يبدأ من هذا السطر. مثلا الأمر:

نفذ ١٥٠

يجعل الحاسب ينفذ كل البرنامج ابتداء من سطر ١٥٠. وإذا عثر الحاسب على خطأ أثناء تنفيذه للبرنامج فإنه يوقف التنفيذ ويدون رسالة خطأ تبين نوع الخطأ الذي عثر عليه.

وبعد انتهاء تنفيذ البرنامج يعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر.

مثال ٩-٢

```
١٠ دون "سطر ١٠"،
٢٠ دون "سطر ٢٠"،
٣٠ دون "سطر ٣٠"
نفذ
سطر ١٠          سطر ٢٠          سطر ٣٠
مستعد
نفذ ٢٠
سطر ٢٠          سطر ٣٠
مستعد
```

لاحظ أن الأمر "نفذ ٢٠" جعل الحاسب ينفذ البرنامج السابق ابتداء من سطر ٢٠.

ويمكن تنفيذ برنامج محفوظ في القرص (انظر أمر "احفظ" في هذا الفصل) بكتابة اسم هذا البرنامج محاطا بزوجين من علامات الاقتباس أمام الأمر "نفذ"، مثلا، الأمر التالي:

نفذ "مساحة"

يجعل الحاسب ينقل نسخة من برنامج "مساحة" الموجود في القرص إلى ذاكرة الحاسب، ثم ينفذه.

ويمكن قطع تنفيذ البرنامج بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا، وعندئذ يستجيب الحاسب بالعودة إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر مدونا المقطع "↑ط" ورسالة "توقف". وأيضا يمكن قطع تنفيذ البرنامج بالضغط على زري "اشارة" و "س" معا مرة واحدة ولاستئناف التنفيذ يضغط على هذين الزرين مرة أخرى.

٩-٥-أ قف

تستخدم جملة "قف" لقطع تنفيذ البرنامج. وهي تتكون من الكلمة "قف" فقط. وتنفيذها يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج، ويعود إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر، مدونا الرسالة التالية "توقف في س"، حيث س هي رقم سطر جملة "قف" التي سببت التوقف. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٤٠ قف

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج في سطر ٤٠ ويدون ما يلي:

توقف في ٤٠
مستعد

ومن المفيد استعمال جملة "قف" عند تتبع الأخطاء، وذلك بكتابة هذه الجملة في عدة أماكن في البرنامج، ثم اختبار قيم المتغيرات مثلا، أثناء التوقف (باستخدام الحالة المباشرة مثلا، انظر ملحق "ب").

ملاحظة : تنفيذ جملة "قف" لا يقفل الملفات المفتوحة (انظر الفصل السادس عشر).

٩-٦ استمر

يستخدم أمر "استمر" لجعل الحاسب يستمر في تنفيذ البرامج، وذلك بعد أن يتوقف بسبب إحدى الحالات التالية:

١-أن ينفذ الحاسب جملة "قف".

٢-أن ينفذ الحاسب جملة "انه".

٣-أن يوقف المستعمل التنفيذ بالضغط على زري "اشارة" و "ط" معا.

٤-أن يتوقف التنفيذ لحدوث خطأ في البرنامج.

ويتم الاستمرار في تنفيذ البرنامج بكتابة الأمر "استمر"، ثم الضغط على زر "ارسل".

ملاحظة : لا يمكن الاستمرار في تنفيذ البرنامج إذا عدل البرنامج أثناء التوقف، أو إذا استخدم الأمر "راجع" الذي سيأتي شرحه.

مثال ٩-٤

```
١٠ ادخل س،ص
٢٠ ع=١٢*س↑٢-ص↑٢
٢٠ قف
٤٠ ك=س*ع + ١٩٠\ع↑٢,
٥٠ دون "ك=" ؛ ك
نفذ
؟ ٦ ، ٥
```

توقف في ٣٠
مستعد
دون ع
٢٤٢
مستعد
استمر
ك= ٢٠٩٠,٩٧
مستعد

٩-٧ تتبع و كفى

يستعمل هذان الأمران لتتبع تنفيذ البرامج، وهذا مفيد جدا في عملية البحث عن الأخطاء في البرامج. تنفيذ الأمر "تتبع" يجعل الحاسب في حالة يطبع فيها رقم كل سطر ينفذ، ويكون هذا الرقم محصورا بين قوسين مربعين. ولإنهاء مفعول الأمر "تتبع" تنفذ الأمر "كفى" أو الأمر "جدد".

مثال ٩-٥

```
١٠ م=٥
٢٠ دون "م=";م
٣٠ اذا م=١٥ اذهب الى ٦٠
٤٠ م=م + ٥
٥٠ اذهب الى ٢٠
٦٠ انه
تتبع
مستعد
نفذ
[١٠] [٢٠] م= ٥
[٣٠] [٤٠] [٥٠] [٢٠] م=١٠
[٣٠] [٤٠] [٥٠] [٢٠] م= ١٥
[٣٠] [٦٠]
```

مستعد
كفى
مستعد
نفذ
م= ٥
م= ١٠
م= ١٥
مستعد

لاحظ أن الحاسب دون أرقام السطور التي نفذها، حسب تسلسل تنفيذها.

٩-٨ امسح

يستخدم أمر "امسح" لحذف سطور البرنامج. وهو على شكلين:

امسح س

هذا الأمر يمسح السطر ذي الرقم س، مثلا الأمر:

امسح ٨٠

يمسح السطر رقم ٨٠ في البرنامج. والأمر:

امسح ب - ن

يمسح السطور ابتداء من السطر رقم ب إلى السطر رقم ن، والأمر:

امسح ١٠٠-٢٠٠

يمسح السطور من ١٠٠ الى ٢٠٠. وإذا حذف الرقم ب، فإن الحاسب يمسح السطور ابتداء من أول البرنامج، حتى السطر ن. مثلا، الأمر:

امسح -٥٠

يمسح السطور من أول البرنامج حتى السطر ٥٠

وإذا لم يكتب رقم السطر أمام كلمة "امسح" فان الحاسب لا يمسح شيئاً، ويدون رسالة الخطأ التالية: " خطأ في متغيرات الدالة". ويعود الحاسب إلى حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بعد تنفيذ الأمر "امسح".

٩-١ احفظ و حمل

يستخدم الأمر "احفظ" لحفظ البرنامج الموجود في ذاكرة الحاسب بنقل نسخة منه إلى القرص لاستخدامه فيما بعد. ويمكن تشبيه هذه العملية بعملية تسجيل الصوت على شريط تسجيل بواسطة مسجل، ولكن في هذه الحالة يتم تسجيل محتوى البرنامج في القرص. فإذا كتبت برنامجا ما ثم أردت أن تحفظه في القرص، فاكتب الأمر "احفظ" يليه اسم البرنامج (الذي تختاره) محاطا بزوجين من علامات الاقتباس ثم اضغط على زر "ارسل"، وهذا يجعل الحاسب ينقل نسخة من هذا البرنامج إلى القرص ويحفظه تحت الاسم الذي اخترته. وإذا أردت أن تستخدم هذا البرنامج فيما بعد فعليك أن تطلبه من القرص، وهذا يتم باستخدام الأمر "حمل".

والأمر "حمل" ينقل نسخة من البرنامج المحفوظ في القرص إلى ذاكرة الحاسب. وعند استخدامه يكتب الأمر "حمل" ويليه اسم الملف (المحفوظ والمراد تحميله) محاطا بزوجين من علامات الاقتباس.

ويحفظ الحاسب البرامج في القرص ما دام هناك أماكن فارغة للتخزين، فإذا امتلأ القرص فان الحاسب يرفض حفظ البرنامج فيه، ويدون رسالة خطأ تعلمنا بذلك وهي: "القرص ممتلىء".

ملاحظة مهمة : إذا حفظت برنامجا في القرص تحت اسم معين ثم حفظت برنامجا آخرا في القرص نفسه و أعطيته نفس الاسم فان البرنامج الأخير يحل محل الأول.

ويمكن أن تطلب من الحاسب أن ينفذ البرنامج بعد تحميله مباشرة. وذلك يتم بكتابة فاصلة، ثم حرف "ن" بعد اسم البرنامج مباشرة في أمر "حمل"، فيكون على هذا الشكل:

حمل " اسم البرنامج " ، ن

مثال ٩-٦

```
جدد
مستعد
٥ ملاحظة برنامج "قصير"
١٠ س=٥
٢٠ دون "قيمة س هي" ؛س
احفظ"قصير"
مستعد
جدد
بين
مستعد
حمل "قصير" ،ن
قيمة س هي ٥
مستعد
بين
٥ ملاحظة برنامج "قصير"
١٠ س=٥
٢٠ دون "قيمة س هي" ؛س
مستعد
```

في هذا المثال كتبنا برنامجا، ثم حفظناه تحت اسم "قصير"، ثم استعملنا الأمر "جدد"، فألغى الحاسب هذا البرنامج من الذاكرة. ثم طلبنا تبيان البرنامج فلم يدون الحاسب شيئًا (لأن ذاكرته خالية من البرامج). ثم طلبنا البرنامج المحفوظ مع طلب تنفيذه فنفذه الحاسب، ثم طلبنا كتابته على الشاشة باستعمال الأمر "بين". لاحظ أن عملية الحفظ وفرت علينا عملية إعادة كتابة البرنامج الأول، وهذا شيء مرغوب فيه خاصة في حالة استخدام البرامج الطويلة.

عندما يحفظ الحاسب برنامجا في القرص، فإنه يحفظه بصورة مكدسة للتقليل من المساحة التي يسجله فيها. وهذه الصورة تسمى "الشكل الثنائي المضغوط". ويمكن حفظ البرنامج على صورة شفرة

الرموز (انظر فصل-١١)، ويتم ذلك بكتابة حرف "ش" بعد اسم البرنامج. مثلا، السطر الآتي:

احفظ "جدول"، ش

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج "جدول" على صورة شفرة الرموز. وحفظ البرنامج على هذه الصورة له أسبابه، منها استعمال الأمر "ادمج" مثلا (سيوضح فيما بعد).

٩-١-أ أسماء البرامج المحفوظة

عند حفظ برنامج تحت اسم ما، يجب أن لا يزيد طول هذا الاسم عن أحد عشر رمزا. واسم البرنامج المحفوظ يتكون من مقطعين وتفصل بينهما نقطة. المقطع على يمين النقطة يجب أن لا يزيد طوله عن ثمانية أحرف. والمقطع الذي يقع على شمالها يجب أن لا يزيد طوله عن ثلاثة أحرف. وفيما يلي أمثلة لأسماء برامج مقبولة:

اب.
دليل.٢٢١
ملف سور.رزم
اسم$.رزم

والمقطع المكون من النقطة وما بعدها يستعمل لتحديد نوع الملف. وعند استعمال أي من الأوامر الأربعة الآتية: "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" فإن الحاسب يعتبر هذا المقطع (أي نوع الملف) هو ".رزم" (اختصارا لـ "خوارزمي") إذا لم يحدده المبرمج. وبالتالي فإن تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "مخزون"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في الذاكرة تحت الاسم "مخزون.رزم". وتنفيذ، الآتي:

احفظ"مخزون."

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت الاسم "مخزون.". وتنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "مخزون.س"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت الاسم "مخزون.س" وكذلك تنفيذ الأمر الآتي:

حمل "مخزون"

يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ تحت اسم "مخزون.رزم"، وليس "مخزون"، فإذا عثر على ملف اسمه "مخزون." فإنه يعتبره ملفا مختلفا، وإذا لم يعثر على ملف باسم "مخزون.رزم" فإنه يدون رسالة الخطأ الآتية: "الملف غير موجود".

لاحظ أن الأوامر الأربعة السابقة تستعمل مع ملفات البرامج المكتوبة بلغة خوارزمي والمخزونة في القرص. وهناك نوع آخر من الملفات هي ملفات بيانات، أي أنها تحتوي على بيانات فقط (انظر فصل ١٦). والأوامر والجمل التي تتعامل مع هذه الملفات لا تجعل الحاسب يضيف لاسمائها المقطع ".رزم"، وبذلك يتم التمييز بين هذين النوعين.

ويمكن استعمال أسماء البرامج على شكل أسماء متغيرات بدلا من ثوابت مقطعية. مثلا، تنفيذ الأمر التالي:

احفظ س$

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في ذاكرته (وقت تنفيذ هذا الأمر) تحت الاسم "حساب.رزم" إذا كانت (س$="حساب")، أو تحت الاسم "معدل." إذا كانت (س$="معدل").

٩-١-ب الغ

تستعمل جملة "الغ" لمسح (الغاء) الملفات المحفوظة في القرص. وهي تتكون من الكلمة "الغ"، يتبعها اسم الملف المراد الغاؤه محاطا بزوجين من علامات الاقتباس. تذكر أن ملفات البرامج التي تحفظ باستعمال الأمر "احفظ" يضاف لها المقطع ".رزم". فمثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

الغ "جدول"

يجعل الحاسب يحذف الملف المخزون في القرص تحت اسم "جدول". وتنفيذ الأمر الآتي:

الغ "جدول.رزم"

يجعل الحاسب يحذف الملف المخزون تحت اسم "جدول.رزم"

٩-١٠ سم..كا

يستعمل أمر "سم" لتغيير اسم برنامج محفوظ في القرص. وهو يكتب بالشكل الآتي:

سم "اسم قديم" كا "اسم جديد"

وتنفيذ هذا الأمر يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ والذي يطابق اسمه الاسم القديم، فإذا وجده يغير اسمه إلى الاسم الجديد. مثلا تنفيذ الأمر:

سم "جدول.رزم" كا "جدول١.رزم"

يجعل الحاسب يبحث عن البرنامج المحفوظ تحت اسم "جدول.رزم" ويغير اسمه إلى "جدول١.رزم". لاحظ أننا لو نفذنا الأمر التالي:

سم "جدول.رزم" كا "جدول١"

فإن اسم البرنامج الجديد يكون "جدول١". وبالتالي إذا نفذنا الجملة التالية:

حمل "جدول١"

فإن الحاسب يبحث عن ملف "جدول١.رزم" (بتأثير من أمر "حمل") ولا يبحث عن "جدول١"، وإذا لم يجد ملفا اسمه " جدول١.رزم" فإنه يدون رسالة الخطأ التالية: "الملف غير موجود"

٩-١١ ادمج

أمر "ادمج" يجعل الحاسب يدمج ملفا محفوظا في القرص مع الملف الموجود في ذاكرة الحاسب وقت تنفيذ هذا الأمر. ويكتب اسم الملف المحفوظ في القرص أمام الأمر "ادمج" محاطا بزوجين من علامات الاقتباس. مثلا الأمر التالي:

ادمج "دليل"

يجعل الحاسب ينقل الملف "دليل.رزم" من القرص إلى ذاكرة الحاسب مدمجا إياه مع البرنامج الموجود في الذاكرة وقت هذا النقل. وإذا تساوى رقم سطر في البرنامج المنقول مع رقم سطر موجود في الذاكرة أصلا فإن الحاسب يحتفظ بالسطر الموجود في البرنامج المنقول ويحذف الآخر.

ومن أجل أن تتم عملية الدمج، يجب أن يكون البرنامج المحفوظ في القرص محفوظا على صورة شفرة الرموز (راجع أمر "احفظ" في هذا الجزء)، وإلا فإن الحاسب يدون رسالة الخطا التالية: "خطأ في استعمال الملف ".

مثال ٩-٧

١٠ س= ١
٢٠ ص= ٢
احفظ "دمج"،ش
مستعد
جدد
مستعد
٢٠ ع= ٣
٢٠ ك= ٤
ادمج "دمج"
مستعد
بين -

١٠ س= ١
٢٠ ص= ٢
٣٠ ك= ٤٠
مستعد

لاحظ أننا حفظنا البرنامج "دمج" على صورة شفرة الرموز، وإذا لم نحفظه بهذه الصورة، فإن الحاسب لا ينفذ عملية الدمج. ولاحظ أيضا أن الحاسب احتفظ بسطر ٢٠ الموجود في البرنامج المحفوظ وهو السطر الآتي:

٢٠ ص=٢

ولم يحتفظ الحاسب بالسطر ٢٠ الموجود في ذاكرة الحاسب، وقت تنفيذ عملية الدمج وهو السطر الآتي:

٢٠ ع=٢

ملاحظة : إذا أردت أن تدمج برنامجين كاملين فغير أرقام السطور في أحدهما حتى لا تحمل نفس الأرقام الموجودة في البرنامج الآخر (اعمل ذلك قبل الدمج).

٩-١٢ راجع

يستخدم أمر "راجع" لإجراء تغييرات في سطر البرنامج دون الحاجة إلى إعادة كتابته من جديد. وهو يكتب بالشكل الآتي:

راجع س

حيث تمثل س رقم السطر المراد مراجعته. وتنفيذ هذا الأمر يجعل الحاسب يطلب ذلك السطر ويجهزه لحالة المراجعة، فيدون الحاسب رقم السطر س ويتبعه بفراغ، ثم ينتظر من المبرمج إعطاءه أوامر المراجعة. ويقع المؤشر (حينئذ) بعد الفراغ مباشرة مكان أول رمز في السطر الذي يراجع. وهناك عدة أوامر تختص بحالة المراجعة، وهي تستخدم لما يلي:

١ - تحريك مؤشر الشاشة.

٢ - إدخال نص في السطر.

٣ - حذف نص من السطر.

٤- البحث عن رمز ما في السطر.

٥ - تغيير النص.

٦ - إنهاء مراجعة السطر، أو العودة لمراجعته من جديد.

وفيما يلي شرح لأوامر المراجعة مع أمثلة عملية. وفي هذه الأمثلة وضعنا قبل كل سطر دائرة تحتوي على رقم، لبيان تتابع ظهور هذه السطور على الشاشة. فالسطور التي تحتوي دوائرها على أرقام متتالية، هي أشكال متتابعة لسطر واحد على الشاشة. وإذا بدأ الترقيم من الأول، فذلك يعني أننا انتقلنا إلى سطر آخر على الشاشة. ولقد وضعنا مستطيلا أسود ليدل على مكان مؤشر الشاشة (بهذا الشكل: █). ووضعنا خطوطا تحت أسماء الأزرار التي يضغط عليها. ففي الشكل التالي مثلا:

① ١٠ من █

"٨" ثم "مسافة"

② ١٠ من ب=٠ عالى █

"س"

① ١٠ █

نجد أن السطر ② هو الشكل التالي للسطر ① (اعلى الشكل) بعد الضغط على زر "٨" ثم ز "مسافة" (أي تضبيب المسافات) والسطر ① (أسفل الشكل) هو سطر شاشة آخر يظهر بعد الضغط على زر "س". لاحظ أن السطور الثلاثة هي سطر برنامج واحد هو سطر ١٠.

ملاحظة : الأرقام والحروف التي تشكل أوامر المراجعة لا تظهر على الشاشة عند الضغط على أزرارها.

٩-١٢-١ تحريك المؤشر

زر "مسافة": يحرك المؤشر إلى الأمام بالضغط على قضيب المسافات (زر"مسافة"). وفي هذه العملية ستظهر الرموز التي يمر المؤشر عليها. ولتحريك المؤشر مسافات عددها س اكتب قيمة س ثم اضغط على زر "مسافة" أو اضغط على زر "مسافة" س من المرات.

ملاحظتان : أ) الرموز التي لم يمر عليها المؤشر تكون غير ظاهرة على الشاشة، وهذا يشمل الرمز الذي يقع المؤشر على مكانه.
ب) إذا مر المؤشر على أرقام عدد ما فإن ترتيب ظهور هذه الأرقام هو نفس ترتيب الضغط على أزرارها عند كتابة هذا العدد.

مثال ٩-٨

لمراجعة السطر الآتي:

١٠ من ب=٠ عالى ١٥ الخطوة ١

نكتب الأمر الآتي:

راجع ١٠

ثم نضغط على زر "ارسل". فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

(١) ١٠ █

الآن يقع المؤشر مكان أول رمز في الجملة، وهو حرف "م" (في "من").

ولتحريك المؤشر إلى مكان الحرف "ع" (وهو الحرف الثامن في الجملة) نضغط على قضيب المسافات (٧) مرات. أو نضغط على زر "٧" ثم "مسافة". وفي كلتا الحالتين نحصل على النتيجة التالية:

(٢) ١٠ من ب=٠ █

لاحظ هنا ما يلي:

أ) أننا إذا ضغطنا على "٧" ثم "مسافة"، فان العدد (٧) لا يظهر على الشاشة.
ب) أن باقي السطر الذي لم يمر المؤشر عليه بقي غير ظاهر في شكل (٢).

ولبيان كيفية ظهور الأرقام في السطر نحرك المؤشر ٤ مسافات بالضغط على زر "٤" ثم "مسافة"، بعد عمل ذلك ينتقل المؤشر إلى مكان الفراغ الذي بين الألف المقصورة والرقم "٥" كما يلي:

(٣) ١٠ من ب=٠ عال█

ثم نضغط على زر "مسافة" فيقف المؤشر على مكان الرقم "١"، وليس "٥"، ويظهر لنا الآتي:

(٤) ١٠ من ب=٠ عالى █

نحرك المؤشر إلى مكان الرقم "٥" بالضغط على "مسافة" فنلاحظ الآتي:

(٥) ١٠ من ب=٠ عالى ١█

لاحظ أن الرقم "١" ظهر على يسار المؤشر. الآن نضغط على "مسافة" لتحريك المؤشر إلى الفراغ، الذي يلي الرقم "٥". فيظهر الآتي:

(٦) ١٠ من ب=٠ عالى ١٥█

نضغط على زر "مسافة" مرة اخرى لتحريك المؤشر إلى حرف "أ"، الذي يلي العدد "١٥".

(٧) ١٠ من ب=٠ عالى ١٥ █

٩-١٢-٢ إدخال النص:

١- زر "ا": لادخال نص قبل رمز ما في السطر، حرك المؤشر حتى يقع في مكان ذلك الرمز، ثم اضغط على زر "ا" (اختصار "ادخل")، وبذلك يستعد الحاسب لحالة الادخال، ثم اكتب النص الذي تريده. وبعد الانتهاء من الكتابة اضغط على زر "اخرج" للخروج من حالة الإدخال.

٢- زر "د": لتكملة كتابة السطر اضغط على زر "د" (اختصار "دخل") فيتحرك المؤشر إلى نهاية السطر، ويستعد الحاسب لحالة الإدخال. ثم اكتب النص الذي تريده، وحين تنتهي من الكتابة اضغط على زر "اخرج" للخروج من هذه الحالة.

ويمكنك أن ترجع المؤشر إلى الوراء في حالة الإدخال بالضغط على زر "ارجع".

مثال ٩-٩

إذا كان السطر الآتي موجودا في الذاكرة:

٢٠ دون م، "ن="

ثم أردنا أن نعدّله، بحيث يصبح كالآتي:

٢٠ دون "م="؛ م، "ن="؛ ن

فإننا ندخل الحاسب في حالة المراجعة، بتنفيذ الأمر الآتي:

راجع ٢٠

وهنا يستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

① ٢٠ █

فنضغط على زر "٤" ثم "مسافة" لتحريك المؤشر إلى مكان الحرف "م" كما يلي:

(٢) ٢٠ دون █

نضغط على زر "إ" للدخول في حالة الإدخال، فيبقى شكل السطر كما هو في (٢)، أي:

(٢) ٢٠ دون █

وهنا نكتب النص الذي نريد أن ندخله (أي: "م=" ؛)، فيصبح بهذا الشكل:

(٤) ٢٠ دون "م=" ؛█

ثم نضغط على زر "اخرج" للخروج من حالة الإدخال. وهنا يبقى شكل السطر كما هو في (٤). النص الذي أدخلناه سيكتب قبل الرمز الذي كان المؤشر عنده عند بداية الإدخال وبالتالي فإن المؤشر سيقع مكان هذا الرمز عند الخروج من حالة الإدخال، وللتأكد من ذلك نضغط على زر "مسافة" مرة واحدة فنرى الآتي:

(٥) ٢٠ دون "م=" ؛█

الآن نريد أن نكمل السطر بالمقطع الآتي: "؛ن". فنضغط على زر "د"، وهنا يتحرك المؤشر إلى نهاية السطر كما يلي:

(٦) ٢٠ دون "م=" ؛م، "ن="█

ويكون الحاسب الآن في حالة الإدخال. فنكتب المقطع "؛ن" فيظهر كما يلي:

(٧) ٢٠ دون "م=" ؛م، "ن=" ؛ن█

وللخروج من حالة الإدخال، نضغط على زر "اخرج". أو على زر "ارسل" لإنهاء حالة المراجعة.

٩-١٢-٢ حذف النص

١-زر "م": لحذف عدة رموز متتالية من السطر حرك المؤشر حتى يقف عند أول هذه الرموز، ثم اكتب رقما يمثل عدد الرموز المراد حذفها، بحيث تشمل الفراغات إن وجدت، ثم اضغط على زر "م" (اختصار محو)، وهنا ستظهر الرموز المحذوفة بين خطين مائلين. وسيقف المؤشر على يسار آخر رمز محذوف.

٢- زر "ك": لحذف كل الرموز التي تقع بعد رمز ما حرك المؤشر حتى يصل إلى موقع ذلك الرمز. ثم اضغط على زر "ك" (محو كامل)، فتتم عملية الحذف ويستعد الحاسب لحالة الإدخال.

مثال ٩-١٠

إذا أردنا أن نحذف الحرف "ع" والمقطع "الخطوة ١" في سطر ١٠ المبين في مثال ٩-٨ فإننا نقوم بالخطوات المذكورة فيه، حتى نحصل على الشكل الآتي:

(٢) ١٠ من ب=٠ █

موقع المؤشر الآن فوق حرف "ع". لإزالة هذا الحرف نضغط على زر "م"، فيحدث الآتي:

(٣) ١٠ من ب=٠ \ع \ █

لاحظ أن الحاسب دون الحرف المحذوف بين خطين مائلين. ويقع المؤشر الآن مكان الحرف التالي للحرف المحذوف. ولحذف المقطع "الخطوة ١" ننقل المؤشر إلى مكان حرف الألف في كلمة "الخطوة" بالضغط على زر "٧" و "مسافة"، فنرى الآتي:

(٤) ١٠ من ب=٠ \ع \ الى ١٥ █

تذكر أن كل فراغ يشغل خانة في السطر، والآن نضغط على زر الرقم "٨" (لأن المقطع "الخطوة ١" مكون من ثمانية رموز مع الفراغات) ثم زر "م". وهنا يحذف الحاسب ثمانية رموز ابتداء من الرمز الذي يقع المؤشر في مكانه. و سنرى الآتي على الشاشة:

⑤ ١٠ من ب=٠ \ع \ الى ١٥ \ الخطوة ١ \█

لاحظ أن الحروف التي بين خطين مائلين قد حذفت من السطر، مع إنها لا تزال مكتوبة على الشاشة. فالسطر ١٠ أصبح كما يلي:

١٠ من ب=٠ الى ١٥

ولاحظ أيضا أن آخر عملية هي عملية حذف كل الرموز التي تبدأ من مكان المؤشر إلى نهاية السطر في ④، ويمكن إجراؤها بالضغط على زر "ك" بدلا من الضغط على زري "٨" و "م". وفي هذه الحالة يحذف الحاسب كل الرموز ابتداء من الرمز الذي يقع المؤشر عليه إلى نهاية السطر. وفي هذه العملية لا تظهر الرموز المحذوفة على الشاشة، ويبقى المؤشر مكانه. أي كما يلي:

⑤ ١٠ من ب=٠ \ع \ الى ١٥ █

ويدخل الحاسب في حالة الإدخال تلقائيا.

٩-١٢-٤ البحث عن رمز

١-زر "ح": إذا أردت أن تبحث عن وجود رمز ما في السطر للمرة س (أي الموقع الذي يظهر فيه هذا الرمز للمرة س)، فاكتب قيمة س ثم اضغط على زر "ح" (اختصار "بحث") ثم اضغط على زر هذا الرمز، وهنا سيبحث الحاسب عن ظهور هذا الرمز للمرة س ابتداء من الرمز التالي لموقع المؤشر، فإذا وجده فإن المؤشر يقف على مكان هذا الرمز.

٢- زر "ق": لحذف كل الرموز التي تقع قبل ظهور رمز ما للمرة س، اكتب قيمة س ثم اضغط على زر "ق"، ثم اكتب الرمز. وهنا ستتكرر الحالة السابقة (١) مع الفرق في أن كل الرموز التي يمر عليها المؤشر تحذف من السطر، ويبدأ الحذف من الرمز الذي يقع المؤشر مكانه وقت الضغط على "ق". وإذا لم يكن الرمز المطلوب موجودا فإن الحذف يكون إلى نهاية هذا السطر.

مثال ٩-١١

إذا أردنا أن نغير السطر الآتي:

٢٠ اذا ن<-١ اذن اذا ن>١ اذن دون ن والا ن=٥

بحيث يصبح كما يلي:

٢٠ اذا ن<-١ اذن ن=٥

فاننا نحتاج إلى إزالة جزء السطر الذي يبدأ من رابع حرف "ا"، وينتهي قبل المقطع "ن=٥" مباشرة (أي ينتهي قبل سابع حرف "ن" في السطر). ولعمل ذلك ندخل هذا السطر في حالة المراجعة كما يلي:

راجع ٢٠

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي على الشاشة:

(١) ٢٠ █

يقع المؤشر الآن على مكان أول رمز في السطر وهو "ا". ولتحريك المؤشر إلى رابع حرف "ا" في السطر نضغط على زر "٢"، ثم "ح" ثم "ا"، وذلك لأن البحث عن رمز ما يبدأ من الرمز التالي لموقع المؤشر. ورابع "ا" في السطر هي ثالث "ا" بعد موقع المؤشر في (١). وبعد عمل ذلك نرى الآتي:

(٢) ٢٠ اذا ن<-١ اذن █

الآن نريد أن نحذف كل الرموز التي تبدأ من موقع المؤشر، وتقع قبل سابع حرف "ن" في السطر. ولكن الأخير هو خامس حرف "ن" بالنسبة لموقع المؤشر في (٢). لذلك نضغط على زر "٥" ثم "ق" ثم "ن"، وهنا يظهر الآتي:

(٣) ٢٠ اذا ن<-١ اذن \ اذا ن > ١ اذن دون ن والا \ █

كل الرموز المكتوبة بين خطين مائلين هي رموز محذوفة من السطر. ويقع المؤشر الآن مكان سابع

"ن" في السطر. ولإنهاء حالة المراجعة واظهار باقي السطر نضغط على زر "ارسل". وبذلك يصبح السطر كما هو مطلوب.

٩-١٢-٥ تغيير نص

زر "غ" : لتغيير نص طوله س من الرموز وإحلال نص آخر محله (يجب أن يكونا بنفس الطول)، حرك المؤشر حتى يصل إلى أول رمز في النص، ثم اكتب قيمة س ثم اضغط على زر "غ" (اختصار "غيّر")، ثم اكتب رموز النص الجديد. وبعد كتابة الرمز رقم س سيخرج الحاسب من حالة التغيير عائدا إلى حالة المراجعة بصورة تلقائية. تذكر أن قيمة س يجب أن تشمل الفراغات.

مثال ٩-١٢

إذا أردنا أن نغير السطر الآتي:

٤٠ اذا س=ص اذن ٥٠٠ والا ١٠

بحيث يصبح كالآتي:

٤٠ اذا ك=ص اذن ٤٨٧ والا ١٠

فإننا نحتاج إلى تغيير الحرف "س" إلى "ك"، وتغيير العدد (٥٠٠) إلى (٤٨٧). ولعمل ذلك ندخل هذا السطر في حالة المراجعة بتنفيذ الأمر الآتي:

راجع ٤٠

فيدون الحاسب ما يلي:

(١) ٤٠ █

ثم نحرك المؤشر إلى حرف "س" بالضغط على زر "ح" ثم "س"، فيتحرك المؤشر إلى موقع الحرف "س" كما يلي:

(٢) ٤٠ اذا █

الآن نضغط على زر "غ" لإخبار الحاسب أننا نريد أن نغير رمزا واحدا، ثم نضغط على زر "ك"، فيحل حرف "ك" محل "س" كما يلي:

(٣) ٤٠ اذا ك█

ولتغيير الرقم "٥٠٠" نحرك المؤشر إلى موقع الرقم "٥" (تذكر أن الأرقام تدخل من اليسار إلى اليمين) فنضغط على زر "ح" ثم "٥" فنرى الآتي:

(٤) ٤٠ اذا ك=س اذن █

الآن نضغط على زر "٣" ثم "غ" (لأننا نريد تغيير ثلاثة أرقام)، ثم نكتب العدد (٤٨٧) بالضغط على زر "٤" ثم "٨" ثم "٧"، فنرى الآتي:

(٥) ٤٠ اذا ك=س اذن █ ٤٨٧

يقع المؤشر الآن مكان الفراغ الذي يلي العدد (٤٨٧). ويمكن التأكد من ذلك بالضغط على زر "مسافة" لرؤية تكملة السطر. فإذا ضغطنا عليه (٥) مرات مثلا فإننا نرى الآتي:

(٦) ٤٠ اذا ك=س اذن ٤٨٧ والا█

(تذكر أن "لا" تعتبر حرفين)

٩-١٢-٦ إنهاء حالة المراجعة أو العودة إليها

١-"أرسل": لإنهاء حالة المراجعة مع حفظ التغييرات وإظهار باقي السطر اضغط على زر "أرسل".

٢-زر "خ": لإنهاء حالة المراجعة مع حفظ التغييرات دون إظهار باقي السطر اضغط على زر "خ".

٣-زر "ج": لإنهاء حالة المراجعة دون حفظ التغييرات اضغط على زر "ج".

٤-زر "س": لحفظ التغييرات مع المراجعة من جديد وإظهار باقي السطر اضغط على زر "س".

٥-زر "ت": لإلغاء التغييرات مع المراجعة من جديد دون إظهار باقي السطر اضغط على زر "ت".

مثال ٩-١٢

لمراجعة السطر الآتي:

٥٠ س=ص+٢ : ع=ط٢↑٢

ننفذ هذا الأمر:

راجع ٥٠

فيستجيب الحاسب بما يلي:

(١) ٥٠ █

لإلغاء المقطع "+٢" نحرك المؤشر إلى مكان الرمز "+"، بالضغط على زر"ح" ثم "+" فنرى الآتي:

(٢) ٥٠ س=ص█

ثم نضغط على "٢" ثم "م"، فيحذف الحاسب المقطع المبين بين الخطين المائلين كما يلي:

(٣) ٥٠ س=ص\+٢\█

لإظهار باقي السطر والعودة للمراجعة من جديد مع حفظ التغييرات نضغط على زر "س" فيظهر ما يلي:

④ ٥٠ س=س\+٢\ : ع=ط٢↑٢
① ٥٠ █

لاحظ أن المؤشر انتقل إلى بداية سطر جديد على الشاشة استعدادا لإجراء تغييرات أخرى الآن نكرر العملية السابقة لإظهار شكل السطر المعدل، مع البقاء في حالة المراجعة.

② ٥٠ س=س : ع=ط٢↑٢
① ٥٠ █

لإعادة السطر إلى شكله الأصلي، نلغي التغييرات بالضغط على زر "ت":

① ٥٠ █

ويمكننا التأكد من ذلك بالضغط على زر "س" لإظهار باقي السطر والبقاء في حالة المراجعة:

② ٥٠ س=س+٢ : ع=ط٢↑٢
① ٥٠ █

وإذا أردنا أن نكتب المقطع ":ط٢=٢*س" بين التعبير "س=س+٢" والرمز":" فإننا نحرك المؤشر إلى مكان الرمز ":" بالضغط على زر "ح" ثم ":" فنرى الآتي:

② ٥٠ س=س+٢ █

ثم نضغط على زر "ا" لتهيئة السطر لعملية الإدخال، ثم نكتب المقطع ":ط٢=٢*س " ثم نضغط على زر "اخرج" فيصبح السطر كما يلي:

② ٥٠ س=س+٢ : ط٢=٢*س █

ولإنهاء المراجعة مع حفظ التغييرات نضغط على زر "ارسل"، فيظهر الحاسب السطر ويعود لحالة الاستعداد لتلقي الأوامر كما يلي:

④ ٥٠ س=س+٢ : ط٢=٢*س : ٤=س↑٢
① █

إذا كنت تكتب سطرا، ثم أردت مراجعته فاضغط على زري "إشارة" و "ثم" معا، فيستجيب الحاسب بنقل المؤشر إلى السطر التالي على الشاشة، ويدون علامة تعجب، ثم يترك فراغا. ويكون موقع المؤشر (بعد الفراغ مباشرة) هو مكان أول رمز في السطر الذي يراجع.

مثال ٩-١٤

إذا كتبنا السطر الآتي:

٦٠ عرف طالة ص(س) = جتا(س) * جا(س)█

ثم لاحظنا أن كلمة "دالة" مكتوبة بشكل غير صحيح فإننا ندخل هذا السطر في حالة المراجعة، بالضغط على زري "اشارة" و "ثم" معا، فينتقل المؤشر إلى سطر جديد على الشاشة كما يلي:

(١) ! █

ونحرك المؤشر إلى موقع الحرف "ط"، بالضغط على زر "ح" ثم "ط" فيظهر الآتي:

(٢) ! ٦٠ عرف █

لاحظ أن رقم السطر داخل في المراجعة ويمكن تغييره. ولتغيير الحرف "ط" إلى "د". نضغط على زر "غ" ثم "د"، فيحدث الآتي:

(٣) ! ٦٠ عرف د█

لإنهاء المراجعة نضغط على زر "ارسل" فيظهر الآتي:

(٤) ! ٦٠ عرف دالة ص(س)=جتا(س)*جا(س)

(٥) █

إذا أدخلنا سطرا في الذاكرة، ثم أردنا مراجعته مباشرة، فيمكننا عمل ذلك بكتابة الأمر "راجع." (حيث أن النقطة تعني السطر الحالي) للوصول إلى حالة المراجعة.

وإذا واجه الحاسب أثناء تنفيذه للبرنامج خطأ في تركيب جملة في سطر ما، فإنه يوقف التنفيذ ويدون رسالة خطأ، ثم يدخل في حالة المراجعة للسطر الذي حدث فيه الخطأ.

مثال ٩-١٥

١٠ س=٥
٢٠ ك= ٢س + ٤
٢٠ دون ك
نفذ
عبارة غير مفهومة في ٢٠
مستعد
٢٠ █

لاحظ في هذا المثال أن الحاسب لم يفهم سطر ٢٠ لأنه لا يوجد هناك رمز عملية حسابية بين الرقم (٢) والمتغير "س". فأوقف الحاسب التنفيذ ودون رسالة خطأ، ثم دخل حالة المراجعة. لاحظ أنه دون رقم السطر ٢٠ لمراجعته.

ملاحظة : إذا أدخل أمر غير مفهوم أثناء عملية المراجعة فإن الحاسب يهمله ويصدر صوتا لتنبيه المبرمج إلى ذلك.

وهذه هي الأوامر الأخرى الموجودة في لغة خوارزمي (مرتبة حسب الفصول التي تحويها) :

١) الفصل الثالث - بدء البرمجة : ويحتوي على الأمر "جدد".

٢) الفصل الثاني عشر - الادخال والاخراج : ويحتوي على الأمر "عرض".

٣) الفصل السابع عشر - أوامر وجمل ودوال للمتقدمين : ويحتوي على الأمرين "امح" و"اخل".

٤)ملحق ج - أوامر ودوال القرص : ويحتوي الأوامر "جهز" و "سلام" و "ملفات".

ملخص الفصل التاسع

١-يستخدم أمر "رقم" لجعل الحاسب يكتب أرقام السطور تلقائيا. ويستخدم أمر "اعدترق" لتغيير ترقيم سطور البرنامج مع الابقاء على شكل تسلسلها.

٢-يستخدم أمر "بين" لاظهار سطور البرنامج على الشاشة، ويستخدم أمر "انسخ" لطبعها بالآلة الطابعة.

٣-أمر "نفذ" يجعل الحاسب ينفذ البرنامج.

٤-يستخدم أمر "استمر" للعودة إلى تنفيذ البرنامج بعد توقف حدث لأحد الاسباب الآتية:

أ) تنفيذ جملة "قف" أو جملة "انه".
ب) الضغط على زري "اشارة" و "ط" معا.
ج) وجود خطأ في البرنامج.

٥-يستخدم أمر "تتبع" لمتابعة تنفيذ البرنامج وذلك بتدوين أرقام السطور التي تنفذ على الشاشة.

٦-يستخدم أمر "امسح" لإزالة سطور البرنامج أو بعضها.

٧-يستخدم أمر "احفظ" لخزن البرنامج في القرص، ويستخدم أمر "حمل" لنقل نسخة من البرنامج المخزون في القرص إلى ذاكرة الحاسب، ويستخدم أمر "الغ" لازالة البرنامج المخزون من القرص ويستخدم أمر "ادمج" لنقل نسخة من البرنامج المخزون في القرص ودمجه مع البرنامج الموجود حينئذ في ذاكرة الحاسب. ويستخدم أمر "سم..كا" لتغيير اسم البرنامج المحفوظ في القرص.

٨-الأوامر الأربعة التالية : "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" تجعل الحاسب يفترض أن نوع الملف هو "رزم" إذا لم يحدده المبرمج.

٩-يستخدم أمر "راجع" لإجراء تعديل في السطر المدخل دون إعادة كتابة السطر كله ثانية.

تمارين الفصل التاسع

ت ٩-١

بين تسلسل أرقام السطور التي تعطيها كل من الأوامر الآتية: (اكتب أول خمسة أرقام فقط)

أ) رقم

ب) رقم ٢٠

ج) رقم ١١٢ ، ٤

د) رقم ٠ ، ٧

ت ٩-٢

بعد تنفيذ الأمر:

اعدترق ٢٠ ، ٧ ، ٢

بين الشكل الجديد للبرنامج التالي:

```
٥  ادخل س
٧  اذا س >٠ اذن ٢٩ والا اذهبرج ٨٠
١١ س=صحيح(س)
٢٩ عند س اذهبرج ٨٠ ، ٥٠ ، ٥
٢١ انه
٥٠ دون جا(س)*جتا(س)
```

```
٥٤ عد
٨٠ س=ها(س): دون س
٩٠ عد
```

ت ٩-٣

اكتب الأوامر المناسبة لعمل ما يلي:

أ)ترقيم السطور كما يلي: ١٤ ، ٢١ ، ٢٨ ، ....

ب)إعادة ترقيم سطور البرنامج الحالي (أي الموجود في الذاكرة) ابتداء بالسطر رقم ١٥ الذي يغير رقمه إلى ١٠٠، وبزيادة مقدارها(٨).

ج)مثل ب)، لكن إعادة الترقيم تبدأ من أول سطر.

د)إظهار السطور ١٧٥-٢٢٠ على الشاشة.

ه)طباعة السطور من ٢٠ إلى آخر سطر، على الورق باستخدام الآلة الطابعة.

و)تنفيذ البرنامج الحالي ابتداء من السطر رقم ١٢٥.

ت ٩-٤

إذا كان البرنامج التالي موجودا في ذاكرة الحاسب:

```
١٠ ك=٤
٢٠ دون"ك="؛ك
٣٠ من س=١٠الى١
٤٠     دون "س="؛ س
٥٠     ك=ك-١
٦٠ التالي س
٧٠ اذا ك<>٠ اذن انه والا ٢٠
```

فبين ماذا يظهر في النتيجة استجابة لكل من الأوامر الآتية:

أ) بين -٢٠

ب) نفذ

ج) نفذ ٢٠

د) تتبع ثم نفذ ٢٠

ت ٩-٥

إذا حفظنا ثلاثة برامج مختلفة باستعمال الأوامر الآتية:

احفظ "جدول"

احفظ "ملف.ب١"

احفظ "فهرس."،ش

على الترتيب. فما هي الأسماء التي تأخذها كل من هذه البرامج في القرص؟ وإذا افترضنا أنه لا توجد هناك برامج أخرى محفوظة في القرص، فاشرح ماذا يحدث بعد تنفيذ كل من الأوامر الآتية:

أ) حمل "جدول"

ب) حمل "فهرس"

ج) حمل "جدول"،ن

د) ادمج "جدول"

هـ) حمل "فهرس"

و) سم "جدول" كا "قائمة"

ز) الغ "فهرس"

ح) سم "فهرس." كا "دليل"

ط) الغ "ملف"

ي) ادمج "فهرس"

ك) الغ "جدول"

ل) نفذ "جدول.رزم"

م) سم "جدول.رزم" كا "قائمة"

ن) نفذ "ملف"

س) ادمج "فهرس."

ع) تنفيذ الأمر في م) ثم تنفيذ الأمر: نفذ "قائمة"

ف) تنفيذ الأمر في م) ثم تنفيذ الأمر: نفذ "قائمة."

ت ٩-٦

لمراجعة السطر الآتي:

٨٧ اذا ن=د اذن ٤٠٠ والا دون "*"

ننفذ هذا الأمر:

راجع ٧٨

فيدون الحاسب ما يلي:

٨٧

بين شكل سطر ٨٧ المعدل بعد الضغط على الأزرار المبينة في كل من الحالات الآتية:

أ) "ه" ثم "مسافة" ثم "ا" ثم "ق" ثم "اخرج".

ب) "د" ثم "مسافة" ثم "،" ثم "ن".

ج) "ح" ثم "و" ثم "ك" ثم كتابة ":اله"

د) "٢" ثم "ح" ثم "مسافة" ثم "٢" ثم "ق" ثم "مسافة".

ه) "ح" ثم "=" ثم "غ" ثم "<" ثم "ح" ثم "د" ثم "٤" ثم "غ" ثم كتابة "اطبع"

و) "ح" ثم "ن" ثم "٢" ثم "م" ثم "ا" ثم كتابة "ز<>ل"

ز) "ح" ثم "٤" ثم "٢" ثم "غ" ثم كتابة "٦٥٠" ثم "ت" ثم "ح" ثم "*" ثم "ا" ثم "**" ثم "اخرج"

ت ٩-٧

بين تسلسل الأزرار التي يضغط عليها لتغيير السطر الآتي:

٢٠ من ع=١ للى ١٠: دون ل، : التالي ل

بحيث يصبح كالآتي:

٢٠ من م=١ الى ١٠ : دون م*ل، : التالي م

بعد تنفيذ الأمر:

راجع ٢٠

الفصل العاشر

المقاطع

ذكرنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب أن المقطع هو عبارة عن مجموعة من الرموز (الحرفية والرقمية وغيرها) التي تعامل كوحدة واحدة. وذكرنا أيضا أن لغة خوارزمي تستخدم الثوابت والمتغيرات المقطعية. وأن الثوابت المقطعية تكتب بين زوجين من علامات الاقتباس ("...")، وأن أسماء المتغيرات المقطعية تنتهي بعلامة الدولار، وذلك لكي يميزها الحاسب عن القيم والمتغيرات العددية.

مثال ١٠-١

هذه الجمل تعين قيما مقطعية لمتغيرات مقطعية:

١٠ رجل$ ="عمر"

٢٠ ر$ ="٤٢٢١"

٣٠ مصفوفة$(١) = "اب*" (عنصر مصفوفة مقطعية)

٤٠ مصفوفة$(٢)="،//"

ملاحظة : عند استخدام جملة "ادخل" أو جملتي "اقرا" و"بيانات" لتعيين قيم مقطعية لأسماء متغيرات مقطعية فانه لا يجوز استخدام علامة الاقتباس كأول رمز في المقطع نفسه، وكذلك لا يجوز أن يحتوي المقطع المحاط بزوجين من علامات الاقتباس على علامة اقتباس كجزء منه.

مثال ١٠-٢

هذا برنامج يدون أسماء الخلفاء الراشدين (رضي الله عنهم) بعد قراءتها مستخدما دورة.

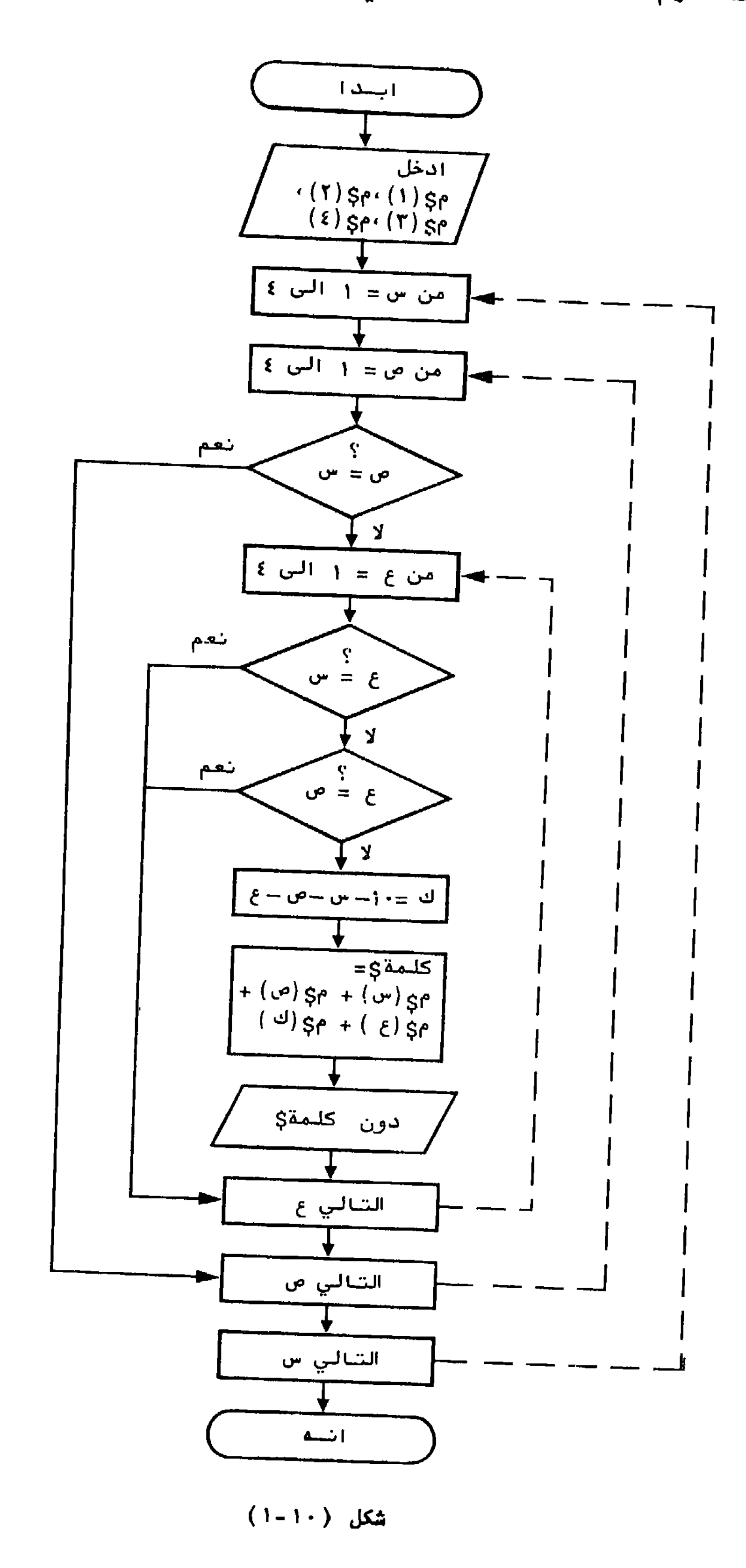
```
١٠ من س=١ الى ٤
٢٠ اقرا ت$، خليفة$
٣٠ دون "الخليفة الراشد "؛ت$؛" هو "؛خليفة$؛" رضي الله عنه."
٤٠ التالي س
٥٠ بيانات الاول، ابوبكر الصديق، الثاني، عمر بن الخطاب، الثالث، عثمان بن
   عفان، الرابع، علي بن ابي طالب
نفذ
الخليفة الراشد الاول هو ابوبكر الصديق رضي الله عنه.
الخليفة الراشد الثاني هو عمر بن الخطاب رضي الله عنه.
الخليفة الراشد الثالث هو عثمان بن عفان رضي الله عنه.
الخليفة الراشد الرابع هو علي بن ابي طالب رضي الله عنه.
مستعد
```

مثال ١٠-٢

طرق ترتيب كلمة رباعية الأحرف:

إحدى طرق كتابة الكلمات بالشفرة لإخفاء معانيها الأصلية هو إعادة ترتيب أماكن حروفها. فمعرفة أن "لامس" ما هي إلا إحدى طرق كتابة "اسلم" تحتاج إلى إمعان النظر. وكذلك أيضا بالنسبة لـ "باقر" كترتيب آخر لكلمة "قارب". وكتابة برنامج لغة خوارزمي لحل الكلمة يستدعي تدوين كل الطرق الممكنة لترتيب أحرفها، ثم يراجعها شخص بالنظر كي يستخرج الكلمات المحتمل قصدها.

وشكل ١٠-١ يبين مخطط برنامج يعمل ذلك:


ابدا
ادخل
م$(١)، م$(٢)،
م$(٣)، م$(٤)
من س = ١ الى ٤
من ص = ١ الى ٤
ص = س ؟
نعم
لا
من ع = ١ الى ٤
ع = س ؟
نعم
لا
ع = ص ؟
نعم
لا
ك = ١٠ - س - ص - ع
كلمة$ =
م$(س) + م$(ص) +
م$(ع) + م$(ك)
دون كلمة$
التالي ع
التالي ص
التالي س
انته

شكل (١٠-١)

وما يلي قائمة بسطور هذا البرنامج:

```
١٠  ملاحظة  هذا البرنامج يستخرج كل الكلمات ذات الأربعة حروف الممكن
            تكوينها من كلمة ذات أربعة حروف مختلفة وذلك باستخدام طريقة
            إعادة ترتيب هذه الحروف
٢٠  ملاحظة
٣٠  ملاحظة
٤٠  ادخل "ادخل كلمة تحتوي على اربعة حروف مع وضع فواصل بين حروف الكلمة" ؛
م$(١)،م$(٢)،م$(٢)،م$(٤)
٥٠  دون
٦٠  دون "طرق ترتيب الكلمة( "؛م$(١)؛م$(٢)؛م$(٢)؛م$(٤)؛" ) هي الآتي:"
٧٠  دون
٨٠  من س=١ الى ٤
٩٠      من ص=١ الى ٤
١٠٠         اذا ص=س اذن ١٨٠              'تاكد ان ص لا تساوي س
١١٠         من ع=١ الى ٤
١٢٠            اذا ع=س اذن١٧٠            'تاكد ان ع لا تساوي س
١٣٠            اذا ع=ص اذن ١٧٠           'و لا تساوي ص
١٤٠            ك=١٠-س-ص-ع
١٥٠            كلمة$=م$(س)+م$(ص)+م$(ع)+م$(ك)
١٦٠            دون كلمة$،
١٧٠         التالي ع
١٨٠     التالي ص
١٩٠ التالي س
نفذ
أدخل كلمة تحتوي على أربعة حروف مع وضع فواصل بين حروف الكلمة؟ ح،ا،س،ب

طرق ترتيب الكلمة( حاسب ) هي الآتي:

حاسب    حابس    حساب    حسبا    حباس
حبسا    احسب    احبس    اسحب    اسبح
ابحس    ابسح    سحاب    سحبا    ساحب
سابح    سبحا    سباح    بحاس    بحسا
باحس    باسح    بسحا    بساح
مستعد
```

عند سطر ٤٠ يطلب الحاسب من المبرمج أن يدخل حروف كلمة رباعية الحروف. ثم يعين كلا من هذه الحروف لعنصر مصفوفة اسمها "م$". تذكر أن طلب قيمة أي عنصر في المصفوفة يتم بكتابة اسم المصفوفة ويليه قوسان يحتويان على عدد أو تعبير يحدد موقع العنصر. الدورات الثلاث المتداخلة (السطور ٨٠-١٩٠) تستخدم جمل "اذا..اذن" للتاكد من أن قيم كل من عداداتها (أي "س" و "ص" و "ع") ستكون مختلفة عن الأخريات عندما يصل التنفيذ إلى سطر ١٤٠. وهذا السطر يجعل الحاسب يحسب رقم الموقع الرابع (أي "ك") وذلك بطرح مجموع أرقام المواقع السابقة من (١٠) وذلك لأن مجموع أرقام المواقع الأربعة يساوي عشرة (أي: ١+٢+٣+٤=١٠). وعند سطر ١٥٠ يجمع الحاسب الحروف المختلفة باستخدام المتغيرات الأربعة السابقة ويعين القيمة الناتجة للمتغير "كلمة$". وعند سطر ١٦٠ يدون الحاسب هذه القيمة. وبعد اكتمال تنفيذ الدورات الثلاث يكون الحاسب قد دون كل القيم، المحتملة.

يمكن كتابة أسماء المتغيرات المقطعية بدون استعمال علامة الدولار ويتم ذلك باستعمال جملة "عرحر".

١٠-١ عرحر

تستخدم جملة "عرحر" لتعريف أسماء المتغيرات المقطعية. وتستعمل على هذا الشكل:

عرحر(مجال حروف)

بحيث يتبع التعبير "عرحر" تحديدا لمجال حروف، فاذا كتب أي من هذه الحروف في أول اسم متغير فان الحاسب يعتبره اسم متغير مقطعي (ولو لم تكتب علامة الدولار في آخره).

مثال ١٠-٤

السطر الآتي:

١٠ عرحر م - و

يخبر الحاسب بأن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف "م" الى "و" (أي م،ن،ه،و) هي أسماء متغيرات مقطعية. مثلا: "نبي"، "محيط"، و "٢٢ح" و "سماس" و "هرم" و "ن١١٦٥". وكذلك السطرالآتي:

٢٠ عرحر ج - د ، س

يخبر الحاسب بأن أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف من "ج" إلى "د" والحرف "س" هي أسماء متغيرات مقطعية. بعد تنفيذ سطر ٢٠ السابق يجوز أن نكتب، الآتي:

٣٠ ج="اسم"
٤٠ س=ج$+"ر"

٢-١٠ طول (...)

دالة "طول (ص$)" تحسب عدد الرموز التي يتكون منها المقطع ص$ (بما في ذلك الفراغات). مثلا، إذا نفذ الحاسب السطر الآتي:

٥٠ س = طول (ص$)

وكانت قيمة المتغير "ص$" هي المقطع "الحق" فان س ستأخذ القيمة (٤)، وذلك لأن مقطع "الحق" يتكون من أربعة حروف.

٢-١٠ فراغ$(...)

تستخدم دالة "فراغ$(س)" لتعيين مقطع مكون من فراغات عددها س، حيث س هي قيمة التعبير الصحيحة بين القوسين. وإذا لم تكن قيمة صحيحة فإنها تحول إلى قيمة صحيحة بإهمال الكسور. ويجب أن تقع قيمة س في المجال من صفر إلى (٢٥٥). مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ك$=فراغ(١٠)

يجعل الحاسب يعين عشرة فراغات كقيمة مقطعية للمتغير "ك$".

مثال ١٠-٥

```
١٠ من ك= ١ الى ١٠
٢٠    دون فراغ$(ك)؛"*"؛
٣٠ التالي ك
نفذ
 * * * * * * * * * *
مستعد
```

ينفذ الحاسب هذا البرنامج كما يلي: في سطر ١٠ يعين الحاسب القيمة (١) للعداد "ك". وفي سطر ٢٠ يدون فراغا واحدا بتأثير من جملة "فراغ$(١)"، ثم يدون نجمة (أي المقطع "*"). وفي الجولة الثانية تأخذ ك القيمة (٢)، فيدون الحاسب فراغين ونجمة. وفي الجولة الثالثة يدون ثلاثة فراغات ونجمة، وهكذا.

١٠-٤ ترتيب(...،...،...)

دالة "ترتيب(س$،ص$)" تبحث عن بداية ظهور المقطع ص$ داخل المقطع س$ لأول مرة، وتعطي الموقع الذي وجد فيه المقطع ص$. وهذا الموقع هو رقم ترتيب الرمز أو المقطع إذا بدأ العد من اليمين. مثلا: ترتيب("اليقين"،"ي") يساوي (٣) وذلك لأن حرف "ي" يظهر لأول مرة في الموقع الثالث في المقطع "اليقين" (ثالث حرف من اليمين). لاحظ أن الياء موجودة في الموقع الخامس أيضا، ولكن دالة "ترتيب" تعطي موقع الظهور لأول مرة فقط.

مثال ١٠-٦

```
١٠ س$= "السيف اصدق انباء من الكتب"
٢٠ ص$= "صدق"
٣٠ دون ترتيب(س$،ص$)
نفذ
٨
مستعد
```

فموقع الكلمة "صدق" داخل المقطع "السيف اصدق انباء من الكتب" هو (٨).

وإذا أردنا أن يكون البحث ليس ابتداء من أول رمز، ولكن ابتداء من موقع آخر وليكن ع مثلا فإننا نكتب هذه الدالة على الشكل الآتي:

ترتيب (ع، س$، ص$)

مثلا دالة " ترتيب (٤،"اليقين"،"ي") " تجعل الحاسب يبحث عن ظهور الحرف "ي" داخل المقطع "اليقين" لأول مرة ابتداء من الموقع الرابع. وهذا يعني أن الحاسب يبحث في الموقع الرابع أولا ليرى إذا كانت الياء موجودة، فإذا لم تكن موجودة فإنه ينتقل إلى الموقع الخامس، وهكذا. فينتج أن " ترتيب(٤، "اليقين"، "ي") " يساوي (٥).

ويجب أن تقع قيمة ع في المجال من (١) إلى (٢٥٥). وإذا كانت قيمتها صفرا فإن الحاسب سيدون رسالة الخطإ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كانت ع أكبر من "طول(س$)"، أو كانت س$ فارغة أو كانت ص$ غير موجودة في س$، فإن دالة "ترتيب" تعطي صفرا. وإذا كانت ص$ فارغة فإن الدالة تعطي قيمة ع أو واحدا.

مثال ١٠-٧

```
١٠ من ع=١ الى ٢٠
٢٠ س$= "و تواصوا بالحق و تواصوا بالصبر"
٣٠ ص$= "و"
```

```
٤٠  دون ترتيب(ع،س$،ص$)؛"-"؛
٥٠ التالي ع
نفذ
١ - ٤ - ٤ - ٤ - ٧ - ٧ - ٧ - ١٦ - ١٦ - ١٦ - ١٦ - ١٦ - ١٦ -
١٦ - ١٦ - ١٦ - ١٩ - ١٩ - ١٩ - ٢٢ -
مستعد
```

هذا البرنامج يحتوي على دالة "ترتيب" مستعملة داخل دورة عدادها المتغير "ع". ولأن قيمة المتغير "ع" تختلف في كل دورة عن الدورات الأخرى فإن الحاسب في كل من هذه الدورات سيبحث عن قيمة المتغير "س$" (وهي الحرف "و") داخل س$ ابتداء من موقع مختلف.

١٠-٥ جزء$(...،...،...)

يستخدم هذا المصطلح بطريقتين، فهو يستخدم كجملة أو كدالة:

أ)تستخدم جملة "جزء$" لإحلال نص داخل نص آخر. وهي تكتب بالشكل الآتي:

جزء$(س$،م،ط)=ص$

وهي تجعل أول ط من رموز المقطع ص$ تأخذ مكان ط من رموز المقطع س$ ابتداء من الرمز رقم م في س$. فإذا كانت (د$="الى بكة") مثلا، فإن تنفيذ السطر الآتي:

١٠ جزء$(د$،٥،١)="منى"

يضع أول رمز في المقطع "منى" (أي "م") مكان خامس رمز في قيمة المتغير "د$" (أي "ب") وبالتالي ستصبح قيمة المتغير "د$" الجديدة هي "الى مكة".

وإذا لم تكتب ط فإن الحاسب يستعمل كل رموز المقطع ص$، وإذا زاد عدد رموز المقطع س$ الناتج عن عدد رموزه قبل التغيير فإن الرموز الزائدة من الشمال ستهمل. وإذا كانت م أكبر من عدد رموز المقطع س$ فإن خطأ سيحدث، وسيدون الحاسب رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كانت ط

أكبر من عدد رموز المقطع س$ فإن الحاسب يعتبر أن قيمة ط هي عدد رموز المقطع س$.

مثال ١٠-٨

```
١٠ س$= "ان ينصر الله المسلمين فلا غالب لهم"
٢٠ دون "   "؛س$
٣٠ جزء$(س$،٤،٤) = "يخذلهم"
٤٠ جزء$(س$،٢٧،٤) = "ناصر"
٥٠ دون "و "؛س$
نفذ
   ان ينصر الله المسلمين فلا غالب لهم
و ان يخذل الله المسلمين فلا ناصر لهم
مستعد
```

سطر ٢٠ في هذا البرنامج يجعل الحاسب يستبدل الأربعة رموز الأولى من رموز المقطع "يخذلهم" مكان أربعة رموز في قيمة "س$" ابتداء من الرمز الرابع. وسطر ٤٠ يجعل الحاسب يستبدل أربعة رموز من رموز المقطع "ناصر" مكان أربعة رموز في قيمة س$ ابتداء من الرمز السابع والعشرين. سطر ٥٠ يدون قيمة س$ الناتجة مسبوقة بحرف "و".

ملاحظة : الجملة المذكورة في هذا المثال ليست آية قرآنية)

ب) دالة "جزء$(س$،م،ط)" تعطي مقطعا جزئيا طوله ط من المقطع س$ ابتداء من الموقع رقم م. فإذا كانت (س$="سورة القيامة") مثلا، فإن "جزء$(س$،٨،٤)" ستعطي أربعة حروف ابتداء من الحرف الثامن في "س$" وتساوي "قيام". أما إذا حذفت ط، أو كانت قيمتها أكبر من عدد الحروف ابتداء من الموقع م إلى نهاية المقطع، فإن دالة "جزء$" ستعطي كل الحروف ابتداء من الحرف ذي الموقع م إلى نهاية المقطع. وإذا كانت قيمة م أكبر من "طول(س$)"، فإنها تعطي مقطعا خاليا. وإذا كانت م تساوي صفرا فإن رسالة خطأ ستدون.

مثال ١٠-٩

```
١٠ س$= "ويخزن الحاسب المعلومات في الاقراص المغناطيسية"
٢٠ دون جزء$(س$،٧،٦) ، جزء$(س$،٢٧)
نفذ
الحاسب          الاقراص المغناطيسية
مستعد
```

مثال ١٠-١٠

```
١٠ ملاحظة برنامج يدون الكلمات المدخلة بطريقة معكوسة
٢٠ ادخل "الكلمة"؛س$
٣٠ من ا=طول(س$) الى ١ الخطوة -١
٤٠ دون جزء$(س$،ا،١)
٥٠ التالي ا
نفذ
الكلمة؟ برتقال
لاقترب
مستعد
```

١٠-٦ يمين $(...) و شمال$(...)

دالة "يمين$(س$،ع)" تعطي الرموز التي عددها ع ابتداء من يمين المقطع س$. مثلا " يمين$("جنات عدن"،٥) " تعطي المقطع "جنات".

ودالة "شمال$(س$،ع)" تعطي الرموز التي عددها ع ابتداء من شمال المقطع س$. مثلا " شمال$("جنات عدن"،٥) " تعطي "ت عدن".

ويجب أن تقع ع في المجال من (١)الى(٢٥٥). وإذا كانت قيمة ع أكبر أو تساوي "طول(س$)" فان الحاسب يعطي كل المقطع س$.

مثال ١٠-١١

```
١٠ س$ ="السلام عليكم"
٢٠ دون "و "؛ شمال$(س$،٥)؛" "؛يمين$(س$،٧)
نفذ
و عليكم السلام
مستعد
```

في هذا البرنامج دون الحاسب حرف الواو ثم اول ستة حروف شمال المقطع "السلام عليكم" (وهو المقطع" عليكم")، ثم دون فراغا وسبعة حروف من يمين المقطع (وهو المقطع "السلام") فنتج المقطع "و عليكم السلام"

١٠-٧ قيمة(...)

دالة"قيمة(س$)" تعطي القيمة العددية للمقطع س$. وهي تهمل الفراغات وتأثير الزر "تقدم" الموجود ضمن المقطع. وإذا بدأ المقطع بحرف فان هذه الدالة تعطي صفرا.

مثال ١٠-١٢

```
١٠ س$ ="٨٨"
٢٠ ص$="١١"
٣٠ دون قيمة(س$)+قيمة(ص$)
نفذ
٩٩
```

مستعد

في هذا البرنامج حول الحاسب المقطعين "٨٨" و "١١" إلى عددين، ثم جمعهما ودون الناتج.

١٠-٨ مقط$(...)

دالة "مقط$" تعمل بطريقة عكسية لدالة "قيمة$"، فهي تحول القيمة الرقمية إلى قيمة مقطعية.

مثال ١٠-١٢

```
١٠ س= ٥
٢٠ ص= ٧
٣٠ ع$= مقط$(س) + مقط$(ص)
٤٠ دون ع$
نفذ
 ٥ ٧
مستعد
```

عند سطر ٣٠ استبدل الحاسب قيمتي المتغيرين "س" و "ص" الرقميتين بقيمتين مقطعيتين وعين ناتج جمعهما المقطعي للمتغير "ع$". وعند سطر ٤٠ دون قيمة "ع$" وهي المقطع" ٥ ٧ " وذلك لأن جمع قيمتين مقطعيتين ينتج مقطعا واحدا يشمل كلا المقطعين. لاحظ أن الفراغ المخصص لإشارة العدد اعتبر ضمن المقطع.

١٠-٩ ادخل$(...)

تنفيذ دالة "ادخل$(س)" يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج منتظرا من المبرمج إدخال مقطع يحتوي على عدد من الرموز يساوي س بواسطة لوحة الأزرار. والرموز التي تدخل لا تظهر على الشاشة. مثلا تنفيذ السطر الآتي:

```
٥٠  ص$=ادخل$(١٠)
```

يجعل الحاسب يوقف البرنامج منتظرا إدخال مقطع مكون من عشرة رموز، فإذا أدخلها المبرمج فإن الحاسب يكمل التنفيذ (دون أن يضغط المبرمج على زر "ارسل") ، ويعين القيمة المدخلة للمتغير "ص$".

مثال ١٠-١٤

كثيرا ما تستخدم دالة "ادخل$" في عملية توجيه سير البرنامج أثناء تنفيذه. فالسطور التالية مثلا تشكل جزءا من برنامج، وهي تجعل الحاسب يدون سؤالا لمستعمل الحاسب، ثم يوقف التنفيذ منتظرا الاجابة بحرف "ن" ("نعم") أو بحرف "ل" ("لا"):

```
:
١٠٠  دون "هل تريد اعادة العملية (ن/ل) ؟"
١١٠  ص$= ادخل$(١)
١٢٠  اذا ص$ = "ن" اذن ١٠ والا اذا ص$= "ل" اذن انه والا
     اذهب الى ١٠٠
```

تنفيذ سطر ١٠٠ يجعل الحاسب يدون المقطع الذي يقع بين علامات الاقتباس. وتنفيذ سطر ١١٠ يجعل الحاسب يوقف تنفيذ هذا البرنامج منتظرا إدخال مقطع مكون من رمز واحد ليعينه كقيمة للمتغير "ص$". فإذا أدخل المبرمج هذا الرمز فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٢٠، وحينئذ يقارن الحاسب بين قيمة المتغير "ص$" والحرف "ن". فإن كانت قيمة "ص$" تساوي "ن" فإن الحاسب ينتقل إلى سطر ١٠. وإذا لم تكن كذلك فإنه ينفذ ما بعد كلمة "والا" الأولى فيقارن قيمة المتغير "ص$" مع "ل"، فإذا تساوتا فإن الحاسب ينهي التنفيذ، وإذا لم تتساويا فإن الحاسب ينفذ ما بعد "والا" الثانية وينتقل إلى سطر ١٠٠، ليعيد طرح السؤال من جديد. ولقد استخدمنا هذه السطور في البرنامج التالي الذي يطلب من المبرمج إدخال مقطع ما، ثم يدون مقطعا آخرا مكونا من أول

رمز و آخر رمز في المقطع المدخل (باستخدام دالتي "يمين$" و"شمال$"):

```
١٠  ملاحظة برنامج يعطي اول رمز و آخر رمز في المقطع المدخل.
٢٠  ادخل "ادخل المقطع"؛س$
٣٠  دون يمين$(س$،١)+شمال$(س$،١)
١٠٠ دون "هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)"
١١٠ س$=ادخل$(١)
١٢٠ اذا س$="ن" اذن ٢٠ والا اذا س$="ل" اذن انه والا ١٠٠
نفذ
ادخل المقطع؟ انسان
ان
هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)
[يضغط المستعمل على زر "ن"]
ادخل المقطع؟ باهر
بر
هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)
[يضغط المستعمل على زر "ا" خطأ]
هل تريد اعادة العملية ؟ (ن\ل)
(يضغط المستعمل على زر "ل" لايقاف التنفيذ)
مستعد
```

١٠-١١ معاملة الأرقام في المقاطع

عندما تدون الأعداد على الشاشة يدون الحاسب أرقام هذه الأعداد من اليسار إلى اليمين. فتدوين العدد (٥٤٢٢١) مثلا يتطلب منا تدوين الأرقام حسب التسلسل الآتي: ٥ - ٤ - ٢ - ٢ - ١. وإذا استخدمت دالة مقطعية مع قيمة مقطعية تحتوي على أرقام فان هذه الأرقام تعامل وكأن مواقعها في المقطع هي بحسب ترتيب إدخالها وليس بحسب أماكنها الظاهرة على الشاشة.

مثال ١٠-١٥

١٠ دون ترتيب("رم٤٥٢٥١٧ج٦"،"٧")
٢٠ دون شمال$("١٢٢٤٥"،٢)
نفذ
٨
٤٥
مستعد

لاحظ أن ترتيب الرقم "٧" في المقطع "رم٤٥٢٥١٧ج٦" هو ثمانية، وذلك لأن الرقم "٧" هو ثامن رقم يدخل عند تدوين هذا المقطع (ترتيب إدخال حروف هذا المقطع يتم حسب الآتي: ر-م - ٤ - ٥ - ٢ - ٥ - ١ - ٧ - ج - ٦).

مثال ١٠-١٦

١٠ دون جزء$("م١٢٢ل٤٥٦د"،٢،٥)
نفذ
٢٢ل٤٥
مستعد

لاحظ أن إدخال حروف وأرقام المقطع "م١٢٢ل٤٥٦د" يتم حسب التسلسل الآتي:

م - ١ - ٢ - ٢ - ل - ٤ - ٥ - ٦ - د

وتدوين جزء هذا المقطع الذي يبدأ من الموقع رقم ٢ والذي طوله خمسة أحرف هو الجزء ٢ - ٢ - ل - ٤ - ٥ الذي يعطي المقطع "٢٢ل٤٥" (كما ظهر في النتيجة).

وخلاصة القول هي: أن الأرقام في المقاطع تعامل بحسب تسلسل إدخالها (تسلسل الضغط على أزرارها)، وليس بحسب موقعها الظاهر على الشاشة.

ملخص الفصل العاشر

١) المقطع قد يحتوي على حروف وأرقام أو رموز، ويوضع غالبا بين زوجين من علامات الاقتباس.

٢) أسماء المتغيرات المقطعية يجب أن تنتهي بعلامة الدولار، إلا إذا استخدمت جملة "عرحر".

٣) توجد دوال خوارزمي مخصصة لإجراء عمليات معينة على المقاطع.

٤) الأرقام في المقاطع ليست لها أية قيمة عددية.

٥) الأرقام في المقاطع تعامل بحسب تسلسل الضغط على أزرارها أثناء كتابة هذه المقاطع، وليس كما تظهر على الشاشة.

تمارين الفصل العاشر

ت ١٠-١

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح في القائمة التالية؟ ولماذا ؟

أ) ١٠ حسن$= "٤٢١"

ب) ٢٠ اذا س$=ص$ اذن ٦٠

ج) ٢٠ بدل ك،ع$

د) ٤٠ ن$ = ن$+"٢٨"

هـ) ٥٠ ن$س$= "باب"

و) ٦٠ دون "م٢ن٢٨"

ز) ٧٠ من م=٠الى٨
٨٠ س$(م) = س$(م+٢)
٩٠ التالي م

ح) ١٠٠ عرحر ا-د ، س-ط ، ث،م : س="رقم"

ط) ١١٠ دون طول (الاعراف)

ي) ١٢٠ س$= طول (س$)

ك) ١٢٠ س= طول (س)

ل) ١٤٠ س= طول (س$)

م) ١٥٠ ر= فراغ$(١٠)

ن) ١٦٠ ت$="س" + فراغ$(س)

س) ١٧٠ ع= ترتيب$ (ع،"محسن" ، "حس")

ع) ١٨٠ جزء$(س،ص$،ع)=ن$

ف) ١٩٠ م$=جزء$("الثقلين"، ٤، ٢)

ص) ٢٠٠ ي$=شمال$ (خ$،ع)

ق) ٢١٠ ب=٢+قيمة (ل$)٢↑

ر) ٢٢٠ ج=٢ + مقط$(٢٢)

ش) ٢٢٠ س$="٢١" + مقط$(٨٠)

ت ١٠-٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ)تعيين المقطع "حسن" للمتغير "س$"

ب)إضافة المقطع "*" للمتغير "س$"، وتعيين النتيجة كقيمة جديدة لـ "س$".

ج)جعل كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "ت" او "ذ" او "ل" او "م" او "ن" او "ه" او "و" أسماء متغيرات مقطعية.

د)ضرب عدد رموز قيمة المتغير "ش$" بثلاثة وتعيين الناتج للمتغير "ب".

ه)تعيين مقطع مكون من فراغات للمتغير "ك$"، وعدد هذه الفراغات يساوي عدد

رموز المتغير "ش$".

و)تدوين موقع بداية ظهور المقطع "شق" داخل المقطع "الانشقاق".

ز)تدوين موقع بداية ظهور المقطع "من" في قيمة المتغير "ص$"، بحيث يبدأ البحث من الرمز الثالث.

ح)تدوين موقع بداية ظهور قيمة المتغير "س$" في قيمة المتغير "ص$"، بحيث يبدأ [illegible] الذي يمثل عدد رموز قيمة المتغير "س$".

ط)إحلال أول رمزين في المقطع "#$#" مكان رابع وخامس رمزين في قيمة المتغير "م$".

ي)إحلال عشرة فراغات مكان عشرة رموز في قيمة المتغير "ك$" ابتداء من موقع بداية ظهور المقطع "لا" في قيمة "ك$".

ك)تدوين سبعة رموز من رموز قيمة المتغير "ن$" ابتداء من الرمز الخامس.

ل)إحلال خامس وسادس رمزين من رموز قيمة المتغير "ص$" محل سابع وثامن رمزين من رموز قيمة المتغير "س$".

م)تدوين المقطع المكون من أول رمزين من رموز قيمة المتغير "س$" مجموعا إلى آخر ثلاثة رموز في "ص$".

ن)تدوين المقطع الذي يقع بعد أول حرف "ن" في قيمة المتغير "ر$" باستخدام دالة "شمال$".

س)تدوين القيمة العددية للمقطع "٢٤".

ع)تدوين القيمة العددية للمقطع المكون من آخر ثلاثة رموز من رموز قيمة المتغير "ع$".

ف)تحويل ناتج ضرب قيمة المتغير "د" في (٥) إلى مقطع وتعيينه للمتغير "و".

ص)إعطاء العدد المكون من آخر رقمين في العدد الآتي (٢٢٤١٥)، وتعيين هذا

العدد للمتغير "س". استخدم الدوال المقطعية فقط لعمل ذلك.

[إرشاد: ابدأ بتحويل قيمة "س" إلى مقطع أولا]

ق) تعيين مقطع مكون من ثمانية رموز للمتغير "ع$" يدخل عن طريق لوحة الأزرار بحيث يستمر التنفيذ بعد إدخال الرمز الثامن بصورة تلقائية.

الفصل الحادي عشر

شفرة الرموز

١١-١ تمثيل الرموز داخل الحاسب

عندما تمثل المقاطع داخل الحاسب، لا تخزن الرموز التي تكون هذه المقاطع كرموز، ولكنها تخزن على شكل شفرات عددية، وكل رقم وحرف ورمز يمثله عدد خاص به. وهذه العلاقة بين الرموز المختلفة وشفراتها تسمى شفرة الرموز أو "شفرة" اختصارا. وملحق "ز" يبين قائمة بشفرة الرموز هذه. (انظر ملحق "ز")

فعلامة الجمع مثلا تخزن في الحاسب على شكل شفرتها وهي الرقم (١٧١). لاحظ في قائمة " شفرة الرموز " أن شفرة الحرف الهجائي الواحد هي أكبر من أي شفرة من شفرات الحروف الهجائية التي قبله وأصغر من أي شفرة من شفرات الحروف الهجائية التي بعده. مثلا، شفرة حرف الجيم هي (٢٢١) وهي أكبر من شفرة حرف الألف وهي (٢٢٦) وأصغر من شفرة الدال وهي (٢٢٤) وهكذا.

١١-٢ مقارنة رموز المقاطع

استعملنا فيما سبق عملية اختبار مساواة مقطعين، مثلا السطر:

٥٠ اذا س$="الكتاب" اذهب الى ٨٥

يقارن بين قيمة المتغير "س$" والقيمة المقطعية "الكتاب". فاذا تساوتا (أي أن العلاقة محققة) فان التنفيذ ينتقل إلى سطر ٨٥، وأما إذا لم تتساويا (أي أن العلاقة غير محققة) فان الحاسب يهمل هذه الجملة وينفذ الجملة التي تليها. ويمكن استخدام العلاقات الأخرى التي تقارن بين القيم الرقمية (مثل: < > ، < ، > = ، =< ، ..) لمقارنة القيم المقطعية. فاذا كان لدينا مقطعان فان المقارنة بينهما تتم كما يلي:

ينظر الحاسب للرمز الأول في كل من المقطعين، ويقارن قيمتي شفرتيهما فإذا كانت شفرة الرمز الأول في المقطع الأول أكبر من شفرة الرمز الأول في المقطع الثاني فان الحاسب يعتبر المقطع الأول بكامله أكبر من الثاني. وإذا كانت شفرة الثاني أكبر من شفرة الأول فان الحاسب يعتبر المقطع الثاني بكامله أكبر من الأول ويوقف المقارنة. وأما إذا تساوت الشفرتان (بمعنى أن المقطعين يبدآن

بنفس الرمز) فان الحاسب ينتقل لمقارنة الرمزين التاليين في كل من المقطعين وهكذا. وإذا كانت شفرات الرموز كلها في الأول مساوية لشفرات نظائرها في الثاني فانّ الحاسب يعتبر المقطعين متساويين. وإذا انتهت رموز أحد المقاطع بينما لم تنته رموز الآخر فانه يعتبر الأول أصغر من الأخير. وهنا نستطيع أن نقول: أن نتيجة المقارنة بين المقطعين يحددها أول اختلاف في رموزهما.

مثال ١١-١

١) "ش" > "س"

لان شفرة حرف الشين أكبر من شفرة حرف السين.

٢) "ام" > "اب"

لان شفرة الرمز الثاني في "ام" (حرف الميم) أكبر من شفرة الرمز الثاني في "اب" (حرف الباء).

٣) "مليون" < "واحد"

لأن شفرة الرمز الأول في "مليون" (حرف "م" وشفرته هي ٢٥٠) أصغر من شفرة الرمز الأول في "واحد" (حرف "و" وشفرته هي ٢٥٢).

٤) "عمر" = "عمر"

لأن نظائر رموز المقطع الأول كلها (في قائمة شفرة الرموز) تساوي نظائر رموز المقطع الثاني.

٥) "عاد" < "عادي"

لأن المقطع "عاد" ينتهي قبل انتهاء المقطع "عادي"

٦) "عاد " > "عاد"

لأن المقطع الأول فيه فراغ زيادة عن الثاني.

٧) ت$ > "٢٦ رمضان ١٤٠١" اذا كانت ت$="٢٧ رمضان ١٤٠٢"

وذلك لأن شفرة الرقم (٧) أكبر من شفرة الرقم (٦).

وتستخدم عملية المقارنة بين المقاطع بوجه خاص في عملية ترتيب المقاطع أبجديا. فاذا نظرنا إلى ملحق - ز فإننا نلاحظ أن شفرات الحروف الأبجدية التي تقع في بداية الترتيب الأبجدي، أصغر من شفرات الحروف الأبجدية التي تقع في نهاية الترتيب الأبجدي. مثلا، إذا كان عندنا تسلسل الحروف الآتي:

ج ، د ، ر ، ا ، ي ، ع ، ل ، س ، ب ، ق

ثم أعدنا ترتيبها بحسب شفراتها. فإننا نحصل على الترتيب الآتي:

ا ، ب ، ج ، د ، ر ، س ، ع ، ق ، ل ، ي

وكذلك، إذا كانت عندنا الأسماء الآتية:

عبد الله محسن، اكرم حميد، حمدان يوسف، توفيق صابر، حمد رشيد، عبدالله عمر

ثم رتبنا هذه الأسماء من الأصغر إلى الأكبر حسب شفرة الرموز فإننا نحصل على الترتيب الآتي:

اكرم حميد، توفيق صابر، حمد رشيد، حمدان يوسف، عبد الله عمر، عبد الله محسن

لاحظ أن الفراغ الذي بعد حرف "د" في "حمد" هو أصغر من حرف "ا" في "حمدان"، لذلك يعتبر الحاسب "حمد رشيد" أصغر من "حمدان يوسف". (انظر تمريني ١١-٣ و ١١-٤)

وتوجد في لغة خوارزمي عدة دوال تربط بين الرمز وشفرته وهي:

١١-٢ رمز$(...)

دالة "رمز$(س)" تعطي الرمز المقابل للقيمة العددية س في شفرة الرموز. ويجب أن لا تزيد قيمة س عن (٢٥٥). مثلا، "رمز$(٢٢٦)" تعطي حرف الراء.

مثال ١١-٢

٥ ملاحظة تدوين كلمة "احد" باستعمال نظائر رموزها في شفرة الرموز.
١٠ دون رمز$(٢٢٦) ؛ رمز$(٢٢٢) ؛ رمز$(٢٢٤)
نفذ
احد
مستعد

١١-٤ شفرة(...)

دالة "شفرة(س$)" تعطي القيمة العددية من شفرة الحروف لأول رمز في المقطع س$.
وإذا كان المقطع س$ فارغا فإن ذلك سيحدث خطأ، وسيدون الحاسب رسالة الخطأ الآتية:

"خطأ في متغيرات الدالة".

مثال ١١-٢

١٠ س$= "عين"
٢٠ دون شفرة(س$) ، شفرة("ع")
نفذ
٢٤٤ ٢٤٤
مستعد

(٢٤٤ هي شفرة حرف العين)

١١-٥ مقطع$(...،...)

دالة "مقطع$(م،ش)" تعطي مقطعا يتكون من الرمز ذي الشفرة ش مكررا م من المرات.

مثال ١١-٤

```
١٠ س$= مقطع(١٠،١٧٢)
٢٠ دون س$؛" التقرير اليومي "؛س$
نفذ
---------- التقرير اليومي ----------
مستعد
```

في هذا المثال عين الحاسب مقطعا مكونا من الرمز "-" (شفرته هي ١٧٢) مكررا عشرة مرات للمتغير "س$".

ودالة "مقطع$(م،س$)" تعطي مقطعا مكون من أول رمز في س$ مكررا م من المرات.

مثال ١١-٥

```
١٠ س$= "رقم"
٢٠ دون مقطع$(١٥، س$)
نفذ
ررررررررررررررر
مستعد
```

ملخص الفصل الحادي عشر

١)كل رمز تستخدمه لغة الخوارزمي يُمثّل داخل الحاسب بشفرة خاصة به.

٢)للمقارنة بين مقطعين يبحث الحاسب عن أول اختلاف في رموزهما ابتداء من اليمين والرمز ذو الشفرة الأكبر يعتبره الحاسب أكبر من الرمز ذي الشفرة الأصغر.

٢)الدوال "رمز$" و"شفرة" و"مقطع$" تمكننا من الحصول على الرمز باستعمال شفرته وعكس ذلك صحيح.

تمارين الفصل الحادي عشر

ت ١١-١

ما يلي قائمة بأزواج من المقاطع بين العلاقة بينهما:

	المقطع الأول	المقطع الثاني
أ)	"هاني"	"عمر"
ب)	"ا ب ت"	"٢٢١"
ج)	"ابجد"	"ابجد"
د)	"٢٠ "	" ٢٠"
ه)	"مدن"	"مدينة"
و)	"*#"	"$#"
ز)	"٢٥ "	"٢٢"
ح)	"٦ب٩"	"٦ج٤"
ط)	"٢\٤\٨٢"	"٢-٤-٨٢"
ي)	"من هنا"	"منها"
ك)	"عمر حسن"	"عمر حسان"
ل)	"٢٥"	"٢٢"

ت ١١-٢

اكتب سطور برامج لعمل ما يأتي:

أ) إذا كانت قيمة المتغير "س$" أكبر من قيمة المتغير "ص$" عند سطر ١٠ فإن التنفيذ ينتقل الى سطر ٣٠٠.

ب) إذا كانت قيمة عنصر المصفوفة "م$(س)" أصغر من قيمة العنصر م"$(ص)" عند

سطر ١٢٠، فان الحاسب يستبدل قيمتيهما ببعضهما البعض.

ج) إذا كانت قيمة المتغير "س$" لا تساوي قيمة المتغير "س٢$"، وكانت قيمة المتغير "س٢$" أصغر أو تساوي قيمة المتغير "س٣$"، فان التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٥٠.

د) إذا كانت قيمة المتغير "ك$" مضافا إليها المقطع "ون" أكبر من قيمة المتغير "ل$" عند سطر ٤٠ فان الحاسب يدون قيمة المتغير "ل$" ثم ينتقل إلى سطر ٤٠٠، وإلا فان الحاسب يدون قيمة المتغير "ك$" (عند سطر ٤٠).

ت ١١-٢

أجب عن السؤالين التاليين:

أ) إلى جانب تغيير محتوى جملة "بيانات"، ما هو أقل تعديل يمكن أن تجريه على البرنامج المكتوب في مثال ٨-٦ لجعله يعمل على ترتيب الأسماء بدلا من الأعداد.

ب) بين شكل جمل "بيانات" في أ) إذا أردنا ترتيب الأسماء التالية (بهذا التسلسل): ماهر احمد، بهاء الدين زياد، سلمان بكر، ياسر منير، بسام حسام.

ت ١١-٤

اكتب برنامجا يستخدم مصفوفة مقطعية لترتيب المقاطع أبجديا. نفذ هذا البرنامج بقراءة التسلسل الآتي من أسماء الصحابة (رضوان الله عليهم): عمرو بن العاص، صهيب الرومي، ابو هريرة، سعد بن ابي وقاص، على بن ابي طالب، ابو عبيدة بن الجراح، خالد بن الوليد، مصعب بن عمير، الزبير بن العوام

ت ١١-٥

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ) تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي (٢٤٥).

ب)تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي قيمة المتغير "س".

ج)تدوين شفرة أول رمز في قيمة المتغير "س$".

د)تدوين الرمز التالي في الترتيب الأبجدي لأول رمز في قيمة المتغير "س$" (مثلا، إذا س$="خ" فإن الحاسب يدون حرف الدال).

ه)تدوين الرمز الذي تكون شفرته هي (١٨٩) مكررا (٢٥)مرة.

و)تعيين المقطع المكون من تكرار أول رمز في قيمة المتغير "ل$" خمسين مرة للمتغير "ع$".

ت ١١-٦

اكتب برنامجا يدون جزءا من قائمة شفرة الرموز، وهذا الجزء يحدده عددان يدخلهما المبرمج، ثم نفذ البرنامج لتدوين جزء القائمة الذي يبدأ من الشفرة (١٧٦) إلى الشفرة (١٨٥).

ت ١١-٧

اكتب برنامجا يقرأ قيمتي مقطعين، ثم يحدد أيهما أكبر من الآخر دون استعمال عملية مقارنة المقاطع، وإنما باستخدام عملية مقارنة الأعداد.

ت ١١-٨

اكتب برنامجا لصياغة جمل (يدخلها المبرمج) باستعمال شفرة يعملها المبرمج. استخدم الشفرة الناتجة من استبدال الرموز التي تكون شفرتها من (١٥٥) إلى (١٨٥) بالرموز التي تكون شفرتها من (٢٢٤) إلى (٢٥٤) على الترتيب، والعكس صحيح. مثلا حرف "ب" (شفرته ٢٢٧) يستبدل بالرمز "[" (شفرته ١٥٨). الرموز التي تقع خارج هذين المجالين تبقى كما هي. يجب أن يعمل البرنامج بحيث لو أدخلت جملة مكتوبة بالشفرة فإن البرنامج سيعطي الجملة الاصلية.

الفصل الثاني عشر

الادخال والاخراج

إن جمل ودوال الإدخال والإخراج هي تلك التي تستعمل في عملية نقل البيانات من وإلى الحاسب. وقد سبق أن عرضنا كثيرا منها، وهنا نذكرها مرة أخرى مع ذكر جمل ودوال الإدخال والإخراج الأخرى.

١٢-١ الادخال

١٢-١-١ اقرا و بيانات

جملة "اقرا" تجعل الحاسب يقرأ القيم من جملة "بيانات" ويعينها لأسماء المتغيرات التي تلي المصطلح "اقرا". ويجب أن تكون أسماء المتغيرات في جملة "اقرا" والقيم في جملة "بيانات" مفصولة عن بعضها بفواصل. ويجب أن تتوافق أنواع المتغيرات في جملة "اقرا" مع أنواع البيانات المقابلة لها في جملة "بيانات" (أي عددية أو مقطعية).

١٢-١-٢ اعدق

إذا نفذ الحاسب جملة "اعدق" ثم مر على جملة "اقرا" فإنه سيقرأ القيم من أول جملة "بيانات" في البرنامج وإن كانت قد قرئت من قبل.

مثال ١٢-١

٥ بيانات ١

```
٦   بيانات ٢٠٢
١٠  اقرا س  :  دون "س="؛س
٢٠  اقرا ص  :  دون "ص="؛ص
٣٠  اعدق
٤٠  اقرا ع  :  دون "ع="؛ع
نفذ
س= ١
ص= ٢
ع= ١
مستعد
```

عند سطر ١٠ قرأ الحاسب أول قيمة في جمل "بيانات" (سطر٥) وعينها للمتغير "س". وعند سطر ٢٠ قرأ ثاني قيمة في البيانات (سطر٦) وعينها للمتغير "ص". وعند سطر ٤٠ قرأ الحاسب أول قيمة مرة أخرى وعينها للمتغير "ع"، وذلك لأن جملة "اقرا" في سطر ٤٠ سبقت بجملة "اعدق".

ويمكن تحديد سطر جملة "بيانات" المراد البدء بقراءة القيم من عنده بعد تنفيذ جملة "اعدق"، ويتم هذا بكتابة رقم سطر جملة "بيانات" أمام المصطلح "اعدق". مثلا، إذا وضع الرقم ٦ أمام كلمة اعدق في سطر ٣٠ في البرنامج السابق بحيث يصبح كالآتي:

```
٣٠  اعدق ٦
```

فإن نتيجة تنفيذ البرنامج تصبح كما يلي:

```
س= ١
ص= ٢
ع= ٢
```

لاحظ أنه إذا ألغي سطر ٣٠ فإن القراءة تتم بصورة عادية، وتصبح النتيجة هي:

```
س= ١
ص= ٢
ع= ٢
```

١٢-١-٢ ادخل

جملة "ادخل" تجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج ويدون علامة استفهام منتظرا إدخال البيانات عن طريق لوحة المفاتيح. وإذا كتب مقطع بين زوجين من علامات الاقتباس بعد كلمة "ادخل" متبوعا بفاصلة منقوطة، فان الحاسب يدون هذا المقطع قبل علامة الاستفهام. ويجب أن يتوافق نوع البيانات المدخلة مع نوع المتغيرات المقابلة لها في جملة "ادخل".

مثال ١٢-٢

١٠ ادخل "ادخل الرقم، الترتيب"؛ س، س$

نفذ

مستعد

نفذ

ادخل الرقم، الترتيب؟ ١٠، الاول

مستعد

١٢-١-٤ ادخل سطر

تستخدم جملة "ادخل سطر" لقراءة سطر كامل (قد يصل عدد رموزه إلى (٢٥٤) رمزا) وتعيينه لاسم متغير مقطعي. وتتكون هذه الجملة من المصطلح "ادخل سطر" يليه اسم المتغير. وإذا أردت أن تدون مقطعا قبل طلب الادخال مباشرة فاكتب هذا المقطع محاطا بزوجين من علامات الاقتباس ومتبوعا بفاصلة منقوطة قبل اسم المتغير المقطعي. ويعين الحاسب (بعد تنفيذه لهذه الجملة) كل ما يدخل حتى الضغط على زر "ارسل" لهذا المتغير. ولا تظهر علامة الاستفهام الا إذا كانت ضمن المقطع الذي يلي المصطلح "ادخل سطر". وتستخدم هذه الجملة عادة عندما يراد تعيين قيمة طويلة تحتوي على فواصل وعلامات اقتباس و"تقدم" وفراغات لمتغير مقطعي واحد.

وإذا كنت تكتب سطرا استجابة لتنفيذ هذه الجملة ثم أردت إلغاءه فاضغط على زري "اشارة" و"ط" معا، وبذلك يلغي الحاسب ما قرأه ويعود لحالة الاستعداد لتلقي الأوامر. وإذا أردت بعد ذلك أن تدخل السطر مرة أخرى فنفذ الأمر "استمر"، وهنا يطلب الحاسب إدخال السطر مرة أخرى.

مثال ١٢-٢

```
١٠ ادخل سطر "العنوان ؟"؛ ع$
٢٠ دون "العنوان:"؛ ع$
نفذ
العنوان ؟ ٢٧\١٦ شارع محمد الفاتح ، النقرة ، الكويت .
العنوان:- ٢٧\١٦ شارع محمد الفاتح ، النقرة ، الكويت .
مستعد
```

لاحظ أن الفاصلة في العنوان السابق لا تنهي قيمة "ع$".

١٢-١-٥ ادخل$(...)

دالة "ادخل$(س)" تعطي مقطعا يحتوي على س من الرموز يدخل بواسطة لوحة الأزرار (انظر دالة "ادخل$"- الفصل العاشر).

مثال ١٢-٤

```
١٠ ن$=ادخل$(١)
٢٠ س=قيمة(ن$)
٣٠ عند س اذهب الى ١٠٠٠، ٢٠٠٠، ٣٠٠٠
```

١٢-٢ الاخراج

١٢-٢-١ دون

تستخدم جملة "دون" لتدوين النتائج على الشاشة. وإذا خلت هذه الجملة من التعبيرات فإن سطرا فارغا سيدون. (انظر جملة "دون" - الفصل الثالث)

١٢-٢-٢ اطبع

جملة "اطبع" لها نفس عمل جملة "دون" غير أنها تطبع النتائج بالآلة الطابعة على ورق بدلا من الشاشة. فإذا كتبنا أياً من البرامج السابقة مع استبدال المصطلح "دون" بـ "اطبع" فإن النتائج ستطبع على ورق.

١٢-٢-٣ دون باستخدام

تستعمل جملة "دون باستخدام" للتحكم في شكل القيم العددية والمقطعية عند تدوينها. والجملة تتكون من المصطلح "دون باستخدام"، ويليه تعبير مقطعي يسمى المجال الشكلي، وهو يتكون من مجموعة من الرموز التي تحدد وتوضح كيفية شكل القيمة عند تدوينها. ويلي المجال الشكلي فاصلة منقوطة، ثم تعبيرات بالقيم أو أسماء المتغيرات المراد تدوينها، مفصولة عن بعضها البعض بفواصل. وفيما يلي شرح لرموز المجال الشكلي:

أ- رموز المجال الشكلي المقطعي:

١) ! (علامة التعجب) : تجعل الحاسب يدون أول رمز من المقطع فقط.

٢) (علامة الخطين المائلين) : هذه العلامة تجعل الحاسب يدون أول ع من رموز المقطع، حيث قيمة ع تساوي عدد الفراغات بين الخطين مضافا إليها اثنين. وإذا كانت ع أكبر من عدد رموز المقطع فإن الحاسب يدون هذا المقطع مبتدئا برموزه الأولى من جهة اليمين ويكمل ما تبقى بفراغات. و أما إذا كانت ع أصغر من عدد رموز المقطع فإن الرموز الزائدة من ناحية الشمال تهمل.

مثال ١٢-٥

```
١٠ ب$="ابجدهوز"
٢٠ دون باستخدام"!";ب$
٣٠ دون باستخدام"\  \";ب$
نفذ
ا
ابجد
مستعد
```

لاحظ أن هناك فراغين بين الخطين المائلين في سطر ٢٠، لذلك دون الحاسب أول أربعة رموز من قيمة المتغير المقطعي "ب".

ب- رموز المجال الشكلي العددي:

١) # (علامة رقم) : كل رمز "#" في المجال الشكلي تمثل رقما. فعدد أرقام العدد المدون باستعمال جملة "دون باستخدام" يساوي عدد رموز "#" المكتوبة في المجال الشكلي.

٢) . (العلامة العشرية) : موقع العلامة العشرية في المجال الشكلي يحدد عدد الخانات العشرية في العدد المدون. وإذا زاد عدد الخانات العشرية في

العدد المدون عما هو محدد في المجال الشكلي، فإن الحاسب يقوم بتقريب العدد إلى الخانات المطلوبة.

مثال ١٢-٦

١٠ دون باستخدام "##,##" : ٢,٥، ٠,٤٥٥٢، ٦٥,١١١٤، ١,٩٩٩
نفذ
٢,٥٠ ٠,٤٦ ٦٥,١١ ٢,٠٠
مستعد

لاحظ أن الحاسب قرب الكسور العشرية إلى رقمين لأن المجال الشكلي يحتوي على خانتين فقط للكسر العشري. ولاحظ أيضا أن ترك الفراغات في نهاية المجال الشكلي جعل الحاسب يترك نفس العدد من هذه الفراغات بين الأعداد المدونة.

٣) + (اشارة موجب) : كتابة الرمز "+" في بداية المجال الشكلي تجعل إشارة العدد تدون قبله، سواء كانت سالبة أو موجبة. وأما إذا كتب هذا الرمز في نهاية المجال الشكلي فإن إشارة العدد تدون بعده.

٤) - (اشارة سالب) : كتابة الرمز "-" في نهاية المجال الشكلي يؤدي إلى تدوين العدد السالب مقترنا بإشارة ناقص (-) بعده.

ملاحظة : إذا كان العدد المدون سالبا ولم يحتو المجال الشكلي على علامة "+" في بدايته أو نهايته فإن الحاسب يخصص إحدى الخانات المكتوبة على يسار العلامة العشرية (في المجال الشكلي) لإشارة "-".

مثال ١٢-٧

١٠ دون باستخدام "+##،## "؛ ٢١،٢٤١، -٥١،٦
٢٠ دون باستخدام "#،###+ "؛١٢،-٢٥،٨٧
نفذ
+٢١،٢٤ -٥١،٦٠
+١٢،٠ -٢٥،٩
مستعد

٥) ** (علامةالنجمتين) : تكتب علامة النجمتين في نهاية المجال الشكلي فتعينان خانتين لرقمين زيادة عما هو موجود من رموز "#". وبعد تدوين العدد يملأ الحاسب ما تبقى من فراغات في المجال بالنجوم.

مثال ١٢-٨

١٠ دون باستخدام "#،###**"؛ ٤٧،٢٦٤
نفذ
***٤٧،٣
مستعد

المجال الشكلي في سطر ١٠ جعل الحاسب يعين ست خانات للعدد المدون أحدها خانة عشرية وبقيت ثلاثة فراغات فملئت بالنجوم.

٦) $$ (علامتا الدولار) : إذا كتبت العلامة "$$" في شمال المجال الشكلي فان الحاسب يدون علامة الدولار شمال الرقم المدون. وهي تعين خانتين إضافيتين في المجال الشكلي إحداهما علامة الدولار.

مثال ١٢-٩

---

١٠ دون باستخدام "$$##,##"؛ ٦,٢٦٨
نفذ
$٦,٢٧
مستعد

٧) $** (علامة الدولار مع نجمتين) : استخدام هذه العلامة يجعل الحاسب يدون علامة الدولار بعد العدد مباشرة، ويملأ الفراغات بالنجوم. وهذه العلامة تعين ثلاث خانات إضافية.

مثال ١٢-١٠

---

١٠ دون باستخدام "**$##,##"؛٤
نفذ
***$٤,٠٠
مستعد

٨) ↑↑↑↑ (علامة الأسهم الأربعة) : تكتب العلامة "↑↑↑↑" في شمال المجال الشكلي لتدوين الأعداد بالصورة الأسية، أي باستخدام الشكل "ق س س" حيث "س س" هي القوة المرفوع إليها العدد (١٠).

مثال ١٢-١١

---

١٠ دون باستخدام "↑↑↑↑#,##"؛ ٥٤٣٢١ -
٢٠ دون باستخدام "↑↑↑↑#,#+"؛٩٩,
٣٠ دون باستخدام "↑↑↑↑##,"؛٧١١١١١
نفذ

٠٥+ق٠,٥٤
+٩,٩ق-٠١
,٧ق+٠٥
مستعد

٩) ، (الفاصلة) : إذا كتبت الفاصلة في بداية المجال الشكلي فان الحاسب يدونها قبل العدد المدون وإذا كانت في نهايته فيدونها بعده.

مثال ١٢-١٢

١٠ دون باستخدام "، ##,# ":٤,٢٢١٥
٢٠ دون باستخدام "+#,#↑↑↑↑،":٥٦٤٢٢
نفذ
، ٤,٢٢
+٦,٥ق+٠٤،
مستعد

ملاحظة : إذا كانت الخانات التي يحددها المجال الشكلي لعدد ما غير كافية لتدوينه فان الحاسب يدون علامة النسبة المئوية (٪) بعد هذا العدد.

مثال ١٢-١٣

١٠ دون باستخدام "##":٢٢٢
٢٠ دون باستخدام "#,":٠,٩٩٩
نفذ
٪٢٢٢
٪١,٠
مستعد

عند سطر ١٠، حدد المجال الشكلي خانتين رقميتين لتدوين العدد، بينما العدد المدون (وهو ٢٢٢) يحتاج إلى ثلاث خانات، فدون الحاسب هذا العدد متبوعا بـ "×". وعند سطر ٢٠ حدد المجال الشكلي خانة عشرية واحدة فقط لتدوين العدد (٠,٩٩٩)، ولذلك يجب تقريبه إلى خانة عشرية واحدة. ولكن هذا التقريب يجعل قيمة هذا العدد تساوي واحدا صحيحا (أي ١,٠)، وبما أن المجال لا يحدد خانات لأرقام على يسار العلامة العشرية فقد دون الحاسب علامة النسبة المئوية بعد العدد المقرب.

١٢-٢-٤ اطبع باستخدام

تعمل بنفس طريقة عمل جملة "دون باستخدام"، غير أنها تطبع النتيجة على ورق بدلا من الشاشة.

١٢-٢-٥ ابتدا(...)

تكتب دالة "ابتدا" في جملة "دون" أو "اطبع" لتحديد موقع تدوين النتائج على الشاشة أو الآلة الطابعة وهي على هذا الشكل:

ابتدا(س) (لا يوجد فراغ بين الالف والقوس الاول)

حيث س هي رقم موقع مؤشر الطباعة (يحتوي سطر الشاشة على ٧٢ خانة ويحتوي سطر الآلة الطابعة على ١٢٢ خانة) ويجب أن تقع قيمة س في المدى من (٠) الى (٢٥٥).

مثال ١٢-١٤

```
١٠ دون "مصر"؛ ابتدا(٢٠)؛ "افريقيا"
٢٠ دون "فلسطين"؛ ابتدا(٢٠) "آسيا"
```

```
٢٠ دون "البانيا"؛ ابتدا(٢٠) "اوروبا"
نفذ
مصر              افريقيا
فلسطين            آسيا
البانيا           اوروبا
مستعد
```

في هذا البرنامج دون الحاسب المقطع "مصر" في بداية السطر، ثم المقطع "افريقيا" ابتداء من الموقع رقم ٢٠ في نفس السطر. ثم كرر نفس العملية بالنسبة للمقاطع الأخرى.

لاحظ أن استعمال دالة "ابتدا" يسهل من عملية تنسيق النتائج المدونة والمطبوعة ككتابة الجداول مثلا. وهو يشبه عملية تنظيم الحقول عند استخدام الآلة الطابعة العادية. وهذه الدالة مفيدة أيضا في عملية رسم الأشكال المختلفة مثل المنحنيات الرياضية.

مثال ١٢-١٥

```
١٠  ملاحظة برنامج يدون منحنى جا(س) ،حيث س تقع في المدى من صفر إلى ط،
    على شكل نجوم، مع تدوين المحور السيني على شكل نقط في العمود رقم ٢٦.
    والتدوين بشكل عمودي.
٢٠  ط=٣,١٤١٥٩
٣٠  من س=٠ الى ١٦
٤٠  ق$="٠"   :  ج$="*" : ن= ٢٦
٥٠  م= صحيح( ٢٦ + ٢٠* جا(٢*ط*س\١٦)) +٠,٥)
٦٠  اذا م<٢٦ اذن بدل م،ن : بدل ق$،ج$ والا
                              اذا م=٢٦ اذن ٨٠
٧٠  دون ابتدا(ن)؛ق$؛
٨٠  دون ابتدا(م)؛ج$
٩٠  التالي س
نفذ
```

```
                    *
            *       .
      *             .
  *                 .
*                   .
  *                 .
      *             .
            *       .
                    *
                    .       *
                    .             *
                    .                 *
                    .                   *
                    .                 *
                    .             *
                    .       *
                    *
```

مستعد

١-٢-٦ فراغ(...)

تستعمل دالة "فراغ" في جمل "دون" و"اطبع" لإظهار عدد من الفراغات على الشاشة أو لآلة الطابعة. وتكتب على الشكل التالي:

راغ(س) (لا يوجد فراغ بين حرف "غ" والقوس الاول)

حيث س هي عدد الفراغات المراد تدوينها. ويجب أن تقع قيمة س هذه في المدى من (٠) الى (٢٥٥).

مثال ١٢-١٦

```
١٠ من س=٠ الى ٧
٢٠ دون فراغ(س) ؛ س
٣٠ التالي س
نفذ
٠
 ١
  ٢
   ٣
    ٤
     ٥
      ٦
       ٧
مستعد
```

لاحظ أن الحاسب دون عددا من الفراغات قبل كل رقم يساوي مقدار هذا الرقم بالإضافة إلى الفراغ المخصص لإشارة العدد.

١٢-٢-٧ عرض

هذا الأمر يحدد عرض السطر المدون على الشاشة بتحديد عدد خانات التدوين في كل سطر، فالأمر:

عرض س

يحدد عرض السطر على الشاشة بـ "س" من الخانات. ويجب أن تقع قيمة س بين (١٥) و(٢٥٥). وإذا لم تنفذ هذه الجملة فإن الحاسب يعتبر أن عرض السطر هو (٧٢) خانة.

مثال ١٢-١٧

```
١٠ دون "ابتثجحخدذرزسشصضطظعغفقكلمنهوي"
نفذ
ابتثجحخدذرزسشصضطظعغفقكلمنهوي
مستعد
عرض ١٥
مستعد
نفذ
ابتثجحخدذرزسشصض
طظعغفقكلمنهوي
مستعد
```

لاحظ أن الأمر "عرض ١٥" جعل عرض السطر المدون في النتيجة خمس عشرة خانة، ولذلك دون الحاسب النتيجة في سطرين بدلا من سطر واحد.

١٢-٢-٨ موشر(...)

دالة "موشر" تعطي موقع مؤشر الشاشة، باعتبار أن الموقع في أقصى اليمين هو الموقع رقم صفر.

مثال ١٢-١٨

```
١٠ س=٥
٢٠ دون س،موشر(س)
٣٠ دون س ؛موشر(س)
نفذ
٥              ١٤
٥   ٢
```

لقد نفذ الحاسب سطر ٢٠ بتدوين قيمة "س"، وبما أن الفاصلة في جملة "دون" تجعل الحاسب يقسم السطر في الشاشة إلى خمسة أقسام، يحتوي كل سطر منها على أربع عشرة خانة، فان موقع المؤشر بعد التدوين هو ١٤ (اي بداية القسم الثاني، تذكر أن الترقيم يبدأ من الصفر). أما الفاصلة المنقوطة، فإنها تترك فراغا قبل الرقم لتدوين إشارته، ثم تدون الرقم وتترك بعده فراغا، ولذلك دون الرقم ثلاثة.

١٢-٢-٩ موشرط(...)

تعمل نفس عمل "موشر"، لكنها تعطي موقع مؤشر الآلة الطابعة بدلا من موقع مؤشر الشاشة. وموقع مؤشر الآلة الطابعة ليس بالضرورة هو موقع الرأس الطابع في الآلة.

مثال ١٢-١٩

١٠ س=٢٠
٢٠ أطبع س، موشرط(س)؛ س، موشرط(س)
نفذ
٢٠ ١٤ ٢٠ ٢٨ (هذا السطر يطبع على ورق)
مستعد

ملخص الفصل الثاني عشر

١)تستعمل الجمل والدوال التالية لإدخال (قراءة) المعلومات وتعيينها لمتغيرات:

أ-جملة "اقرا": تستخدم لقراءة البيانات الموجودة في البرنامج في جمل "بيانات".

ب-جملتا "ادخل" و "ادخل سطر" ودالة "ادخل$": تستخدم كلها لقراءة البيانات التي يدخلها المبرمج عن طريق لوحة الأزرار أثناء تنفيذ البرنامج.

٢)تستعمل الجمل التالية لإخراج (اظهار) المعلومات:

أ-جملتا "دون" و "دون باستخدام": تستخدمان لتدوين النتائج على الشاشة. جملة "دون باستخدام" تمكننا من التحكم في شكل ما يدون.

ب-جملتا "اطبع" و"اطبع باستخدام": عملهما يشبه عمل الجملتين السابقتين ولكن إظهار النتائج يكون بطباعتها على الورق بدلا من تدوينها على الشاشة.

٢)تستخدم دالتا "ابتدا" و"فراغ" للتحكم في موقع ما يدون أو يطبع.

٤)يستخدم أمر "عرض" لتحديد عرض السطر على الشاشة.

٥)تستخدم دالتا "موشر" و"موشرط" لإعطاء مكاني مؤشر الشاشة ومؤشر الآلة الطابعة على الترتيب.

تمارين الفصل الثاني عشر

ت ١٢-١

بين أي السطور في كل من البرامج الآتية مكتوبا بشكل غير صحيح:

أ) ١٠ بيانات ١، ٠، سليم، "شريف"
٢٠ اقرا س، س$، ك، ع$

ب) ١٠ بيانات ١، ٠، ٤*س، ٣٤
٢٠ بيانات ٢٥ ب
٢٠ اقرا ط، ط$، ط١، ط١$

ج) ١٠ بيانات ١،٢،٢،٥،٧،١١،١٢،١٧،١٩ :الاعداد الاولية الاصغر من (٢٠)
٢٠ من س = ١ الى ٩
٢٠ اقرا ص(س)
٤٠ التالي س

د) ١٠ بيانات ١، ٥، جذرت(س)، ٥+٤
٢٠ اقرا س
٢٠ اقرا س، ع$، ك

ت ١٢-٢

ادرس البرنامج الآتي:

١٠ بيانات الجمعة
٢٠ بيانات السبت، الاحد
٢٠ بيانات الاثنين، الثلاثاء، الاربعاء
٤٠ اقرا س$، ص$

٥٠ اقرا ع$
٦٠ اقرا ك$٢٠
٧٠ دون

ما هي قيم كل من المتغيرات "س$" و"ص$" و"ع$" و"ك$" عند سطر ٧٠ إذا نُفّذ هذا البرنامج بعد إضافة كل من السطور الآتية:

أ) ٤٥ اعدق

ب) ٤٥ اعدق ٢٠

ج) ٥٥ اعدق ١٠

ت ١٢-٣

اكتب سطور برنامج لعمل الخطوات المتسلسلة الآتية:

أ) قراءة قيمتين، وتعيينهما للمتغيرين "س" و"ص" على الترتيب.

ب) تعريف مصفوفة اسمها "ك"، عدد صفوفها يساوي قيمة المتغير "س"، وعدد أعمدتها يساوي قيمة المتغير "ص".

ج) قراءة قيم من جمل "بيانات". وتعيينها لعناصر المصفوفة "ك" باستخدام دورة خارجية ودورة داخلية. بيانات الصف الأول تقرأ أولاً، فالصف الثاني، وهكذا...

د) اكتب جمل "بيانات" لتعريف وقراءة المصفوفة الآتية:

$$\begin{bmatrix} ٤ & ٢ & ٥ & ١ & ٣ \\ ١٢ & ١ & ٤ & ٨ & ٦ \\ ٥ & ٠ & ٤- & ٧ & ٩ \end{bmatrix}$$

ت ١٢-٤

ما هي السطور المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي:

أ) ١٠ ادخل س

ب) ٢٠ ادخل س؛س

ج) ٣٠ ادخل "س"؛س

د) ٤٠ ادخل "س"،س$

ه) ٥٠ ادخل "س"؛س؛ع

و) ٦٠ ادخل "س"؛س،"ع"؛ع

ز) ٧٠ ادخل سطر س

ح) ٨٠ ادخل سطر س$،ع$

ط) ٩٠ ادخل سطر "س$"،ع$

ي) ١٠٠ ادخل سطر "س$" ؛ ع$

ك) ١١٠ س=ادخل$(ع)

ل) ١٢٠ س$=ادخل$(ع$)

م) ١٢٠ م$=ادخل$(طول(س$))

ت ١٢-٥

أ) اكتب برنامجا لحساب مربع ومكعب أي عدد صحيح يقع بين (٠) و(٩). وتنفيذ هذا البرنامج يتم كما يلي: يدون الحاسب مقطعا يطلب فيه من المستعمل أن يدخل عددا يقع بين (٠) و(٩) ثم يوقف التنفيذ، وعندما يضغط المستعمل على زر الرقم الذي يختاره فإن التنفيذ يستمر بصورة تلقائية (أي بدون أن يضغط المستعمل على زر "ارسل") فيدون الحاسب مربع ومكعب العدد المدخل ثم يطلب إدخال رقم آخر، وهكذا. نفذ هذا البرنامج لحساب مربع ومكعب العدد (٩).

ب) اكتب برنامجا يطلب من المستعمل إدخال أي رمز، فإذا ضغط المستعمل على زر هذا الرمز فإن الحاسب يدون شفرة هذا الرمز بصورة تلقائية، ثم يعود مرة أخرى لطلب إدخال رمز آخر.

ت ١٢-٦

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح في القائمة التالية؟ اشرح.

أ) ١٠ دون س،ص؛ع

ب) ٢٠ اطبع "م٤٢$="؛م٤٢$: دون

ج) ٣٠ دون (٢+٤↑٢)\٥+٦*٢، م

د) ٤٠ دون س= ٦*٢

ﻫ) ٥٠ دون باستخدام "##,#"؛س$

و) ٦٠ دون باستخدام "/ /" ؛ "الصف"

ز) ٧٠ دون باستخدام "!" ؛ س٢

ح) ٨٠ اطبع باستخدام "!"، مقطع$(س،ص)

ط) ٩٠ دون باستخدام "##,#**"؛ س١،س٢

ي) ١٠٠ باستخدام "#,#$$" ؛ ٢,٤٥٦

ك) ١١٠ اطبع باستخدام "+##,#↑↑↑↑" ؛ ل+م

ت ١٢-٧

اكتب جملة "دون باستخدام" لتدوين شكل قيمة المتغير "س" حسب كل من المواصفات الآتية:

أ)يحتوي الشكل على سبعة خانات رقمية، ثلاثة منها كسرية.

ب)مثل أ)، مع تدوين إشارة "س" في بدايته.

ج)مثل أ)، مع تدوين الإشارة في نهاية الشكل.

د)يحتوي الشكل على (١٠) خانات رقمية، اثنتان منها كسرية، والفراغات تملأ بالنجوم.

هـ)يحتوي الشكل على ثماني خانات رقمية، ثلاثة منها كسرية. علامة الدولار تدون بعد العدد المدون، والفراغات تملأ بالنجوم.

و)يحتوي الشكل على (٥) خانات رقمية صحيحة. الإشارة تدون قبل العدد وعلامة الدولار تدون بعده.

ز)يستخدم الشكل الصورة الأسية، ويحتوي على (٥) خانات رقمية واحدة منها صحيحة، ويبدأ بالإشارة.

ح)مثل ز)، مع ترك (٥) فراغات بعد العدد المدون.

ط)مثل و)، مع تدوين فاصلة قبل وبعد العدد المدون.

ت ١٢-٨

ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح؟ اشرح.

أ) ١٠ دون س ؛ ابتدا(س)

ب) ٢٠ اطبع ابتدا(٢١٠) س٢، س٢

ج) ٣٠ دون "++++++++++" ؛ ابتدا (٥) "سجل رقم (٢)"

د) ٤٠ دون فراغ (س$) ؛ س$

هـ) ٥٠ دون س$ ؛ فراغ (طول (س$)) ؛ س$

و) ٦٠ اطبع فراغ(١٠)؛ "#" ؛ فراغ(٢٠)؛ "$"

ت ١٢-٩

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ)تدوين الرمز "*" في الموقع رقم (٢٠) في السطر.

ب)طباعة المقطع "الاسم"ابتداء من الموقع رقم (١٠) ثم، وعلى نفس السطر، طباعة المقطع "العنوان" ابتداء من الموقع رقم (٤٠).

ج)تدوين الرمز "*" في المواقع رقم (٠) و(٥) و(١٠)....(٥٠) في نفس السطر باستعمال جملة "من...الى" ودالة "ابتدا".

د)مثل ج)، ولكن باستعمال دالة "فراغ" بدلا من دالة "ابتدا".

ت ١٢-١٠

أ) اكتب برنامجا لتدوين مربع مكون من تكرار الرمز "#" أكثر من مئة مرة بحيث يقع هذا المربع في منتصف الشاشة. استخدم دالة "ابتدا" للتحكم في مكان ما يدون.

ب) طور البرنامج في (أ) بحيث يتحكم المستعمل في حجم المربع المدون بإدخال عدد رموز ضلعه.

ج) اكتب برنامجا يستخدم جملة "من...الى" ودالة "ابتدا" لتدوين الشكل الآتي في منتصف الشاشة:

```
**********          **********
**********          **********
**********          **********
**********          **********
          **********
          **********
          **********
          **********
**********          **********
**********          **********
**********          **********
**********          **********
```

د) طور البرنامج المذكور في ج) بحيث يدخل المستعمل قيمة تمثل ضلع المربع. ثم يدون الحاسب خمسة مربعات لها هذا الطول بالترتيب المبين في الشكل، السابق.

هـ) اكتب برنامجا يجعل الحاسب يدون مربعات تشبه رقعة الشطرنج بحيث يعتمد عدد وحجم المربعات المدونة على ضلع المربع الواحد الذي يدخله المستعمل.

الفصل الثالث عشر

العمليات المنطقية

العمليات المنطقية تستخدم عادة للربط بين عمليات العلاقات المختلفة. وتكون نتيجتها "صح" أو "خطأ". وتأتي اولوية تنفيذها بعد تنفيذ كل من العمليات الحسابية وعمليات العلاقات (مثل "<" و ">"). وفيما يلي شرح لهذه العمليات مع جداول توضح طريقة عمل كل منها، وهي مرتبة حسب أولوية تنفيذها.

ملاحظة : الحرف "ص" يمثل "صح" والحرف خ يمثل "خطأ". وكل من الحرفين "س" و "ك" يمثل معاملا (مثلا على شكل علاقة).

١٢-١ مقلوب

عملية "مقلوب" تعطي عكس قيمة معاملها المنطقية. فاذا كانت قيمته المنطقية هي "صح" فان "مقلوب" ستعطي "خطأ"، واذا كانت القيمة هي "خطأ" فان "مقلوب" ستعطي "صح".

س	مقلوب س
ص	خ
خ	ص

جدول ١٢-١

مثال ١٢-١

```
١٠ ك= ٥
٢٠ م= ٦
٢٠ اذا ك>م اذن دون "ك اكبر من م"
٤٠ اذا مقلوب ك>م اذن دون "ك اصغر او تساوي م"
```

نفذ
ك اصغر او تساوي م
مستعد

عند سطر ٢٠ يختبر الحاسب العلاقة (ك>م)، وبما أنها علاقة خطأ (لأن قيمة المتغير "م" أكبر من قيمة المتغير "ك")، فان الحاسب يهمل هذا السطر. وفي سطر ٤٠ استخدمنا عملية "مقلوب" لتغيير صحة العلاقة من "خطأ" إلى "صحيح"، فنفذ الحاسب ما بعد جملة "اذن".

٢-١٢ وا

عملية "وا" تعطي نتيجة "صحيح" فقط عندما تكون كل من قيمتي معامليها المنطقيتين صحيحتين.

س	ك	س وا ك
ص	ص	ص
ص	خ	خ
خ	ص	خ
خ	خ	خ

جدول ١٢ - ٢

مثال ١٢-٢

٥٠ اذا ل>٩ وا ر=٢ اذهب الى ١٠٠

هذا السطر يجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠ عندما تكون قيمة المتغير "ل" أكبر من (٩) وقيمة المتغير "ر" تساوي (٢). فاذا اختل أي من هذين الشرطين فان العلاقة (ل>٩ وا ر=٢) تصبح علاقة خطأ، وعندئذ لا ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠.

١٢-٢ او

عملية "او" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت القيمة المنطقية لاحد المعاملين صحيحة على الأقل. وتعطي نتيجة "خطأ" إذا كانت كلتا القيمتين خطأ.

س	ك	س او ك
ص	ص	ص
ص	خ	ص
خ	ص	ص
خ	خ	خ

جدول ١٢ - ٢

مثال ١٢-٢

١٠٠ اذا س=٠ او ص=٠ او ع=٠ اذن دون " لو(س*ص*ع) غير معرف "

إذا كانت قيمة أي من المتغيرات "س" و"ص" و"ع" تساوي صفرا عند سطر ١٠٠ فإن الحاسب يدون المقطع الذي يلي المصطلح "دون".

١٢-٤ واو

العملية "س واو ك" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت قيمتا س و ك المنطقيتان مختلفتين في الصحة والخطأ. فإذا تشابهتا فإن العملية تعطي نتيجة "خطأ".

س	ك	س واو ك
ص	ص	خ
ص	خ	ص
خ	ص	ص
خ	خ	خ

جدول ١٢ - ٤

١٢-٥ تعني

عملية "س تعني ك " تعطي نتيجة "خطأ" فقط إذا كانت القيمة المنطقية للمعامل س صحيحة والقيمة المنطقية للمعامل ك خطأ. وإلا فانها تعطي نتيجة "صح".

س	ك	س تعني ك
ص	ص	ص
ص	خ	خ
خ	ص	ص
خ	خ	ص

جدول ١٢ - ٥

١٢-٦ مكافي

عملية "س مكافي ك" تعطي نتيجة "صح" إذا كانت قيمتا س و ك المنطقيتان متشابهتين في الصحة أو الخطأ. فإذا اختلفتا فان العملية تعطي "خطأ".

س	ك	س مكافي ك
ص	ص	ص
ص	خ	خ
خ	ص	خ
خ	خ	ص

جدول ١٢ - ٦

مثال ١٢-٤

اكتب جدول الصحة للتعبير: (مقلوب س تعني ل)، ثم استخدم هذا الجدول لمعرفة رقم السطر الذي ينتقل إليه التنفيذ بعد تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠ اذا مقلوب ١٠>١١ تعني ٤<=٢ اذن ٢٥٠ والا ٦٠٠

الحل:

لعمل الجدول نكتب كل التشكيلات المحتملة من العاملين س و ل ثم نجري العمليات التي لها أولوية التنفيذ أولا، أي كما يلي:

س	ل	مقلوب س	(مقلوب س) تعني ل
ص	ص	خ	ص
ص	خ	خ	ص

خ	س	س	س
خ	خ	س	خ

وعند تنفيذ سطر١٠٠ فان قيمة س (اي مقلوب١٠<١١) المنطقية هي "خطأ" وقيمة ك (اي ٤<=٢) هي خطأ أيضا، فتكون نتيجة التعبير (مقلوب (١٠<١١) تعني ٤<=٢) هي "خطأ"، وبالتالي سينتقل التنفيذ إلى سطر ٦٠٠.

مثال ١٢-٥

ادرس التعبير الآتي:

س<ق مكافي ٤=ع تعني مقلوب ٢<ن واو ط<=ل

ثم ضع أقواسا في هذا التعبير لتوضيح أولوية تنفيذ العمليات فيه.

الحل:

العمليات الأربعة السابقة تنفذ حسب التسلسل الآتي:

"مقلوب" ثم "واو" ثم "تعني" ثم "مكافي". أي:

(س<ق) مكافي(٤=ع تعني ((مقلوب ٢<ن) واو ط<=ل))

ملاحظة : فهم الموضوع التالي يتطلب الالمام بطريقة عمل النظام الثنائي (انظر ملحق-أ).

١٢-٧ إجراء العمليات المنطقية على الأعداد مباشرة

إذا استخدمنا الأعداد الصحيحة مباشرة في العمليات المنطقية، كأن نكتب:

٢ أو ٥

مثلا، فان الحاسب ينظر إلى الوحدات الثنائية التي تمثل هذين العددين (انظر ملحق أ)، ويجري العملية المنطقية على كل وحدتين متقابلتين (أي أول وحدة ثنائية من العدد الأول مع أول وحدة ثنائية من العدد الثاني، وهكذا). الصفر في الوحدة الثنائية يمثل "خطأ" والواحد يمثل "صح".

مثال ١٢-٦

١) لمعرفة نتيجة التعبير:

٢ أو ٩

نكتب هذين العددين بالنظام الثنائي:

٢ (عشري) = ٠٠١١ (ثنائي)
٩ (عشري) = ١٠٠١ (ثنائي)

ولنضع أرقام التمثيل الثنائي بشكل عمودي لتسهيل إجراء العملية المنطقية، أي كما يلي:

٢	او	٩	=	٢ أو ٩
١	او	١	=	١
١	او	٠	=	١
٠	او	٠	=	٠
٠	او	١	=	١

إذن مقدار (٢ او ٩) بالنظام الثنائي = ١٠١١
وكما هو موضح في ملحق أ:

(٢ أو ٩) بالنظام العشري = ١×٢^{٠} + ١×٢^{١} + ٠×٢^{٢} + ١×٢^{٣}
= ١ + ٢ + ٠ + ٨
= ١١

٢) أوجد ناتج التعبير ١٢ وا ٨

الحل:

١٢ (عشري) = ٠١١٠١ (ثنائي)
١٨ (عشري) = ١٠٠١٠ (ثنائي)

---

١٢ وا ١٨ = ٠٠٠٠ (ثنائي)
= ٠ (عشري)

اذن ١٢ وا ١٨ =٠

مثال ١٢-٧

أوجد مقلوب ٠

الحل:

٠ (عشري) = ٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ (ثنائي)
مقلوب ٠ (عشري) = ١١١١١١١١١١١١١١١١ (ثنائي)
= -١ (عشري)

اذن مقلوب ٠ = -١

ملاحظة : إذا استخدمنا أعدادا عادية أو دقيقة مع العمليات المنطقية مباشرة فان الحاسب يحولها إلى أعداد صحيحة إذا لم تتجاوز المجال المسموح به للأعداد الصحيحة وهو: من (-٣٢٧٦٨) الى (٣٢٧٦٧).

ملخص الفصل الثالث عشر

١)توجد في لغة خوارزمي ست عمليات منطقية مختلفة وهي الآتي:

"مقلوب" "وا" "او" "واو" "تعني" "مكافي"

وهي تستخدم عادة لتعريف شروط تتحكم في طريقة تنفيذ البرنامج. ويمكن استخدام أكثر من عملية منطقية في تعبير واحد لإعطاء عملية منطقية جديدة.

٢)لايجاد ناتج إجراء عملية منطقية ما على عددين صحيحين يجري الحاسب هذه العملية على كل وحدتين ثنائيتين متناظرتين من وحدات هذين العددين.

تمارين الفصل الثالث عشر

ت ١٢-١

اكتب جدول الصحة لكل من التعبيرات الآتية:

أ) س مكافي (مقلوب ك)
ب) س واو ك تعني س
ج) مقلوب (ك مكافي س) واو مقلوب (ك وا س)
د) س تعني ك مكافي ل
ه) س واو مقلوب س مكافي ل

ت ١٢-٢

إذا كانت:

س =-١ ، ص=٠ ، ع=١

فبين ماذا يحدث عند تنفيذ كل من السطور الآتية:

أ) ١٠ اذا مقلوب س>ص اذن ١٤٠ والا دون "*"

ب) ٢٠ اذا س=ص او س<>ع اذن دون "س=";س والا ٨٠

ج) ٢٠ اذا س>=-ع واو س=لو(ع) اذن ٢٢١ والا ١٢

د) ٤٠ اذا ع=<س مكافي س=٠ اذن
اذا شارة(ع)>١ اذن ٢٥

هـ) ٥٠ اذا مطلق(س)=-شارة(س) تعني س↑٢=ع اذن٥١٢ والا دون دالة ر(س)

و) ٦٠ اذا س<ص وا ع>س وا س<=ع اذن ٢٧٠ والا ١٠٠٠

ز) ٧٠ اذا ص>=ع مكافي س<=ص مكافي شارة(ص)=٠ اذن ٢٨٩ والا ١٥

ح) ٨٠ اذا مقلوب ٣>ع مكافي س=-١ تعني شارة(س)=١ اذن ٤٥١ والا ١٠٠٠

ت ١٢-٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ)إذا تحقق أي من التعبيرين الآتيين: (س>ص) و (ن>=ق) عند سطر ١٠ فان التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠٠، وإلا فانه ينتقل الى سطر ٦٠ .

ب)إذا كانت قيمة المتغير "س" تحقق التعبير (١٠ >س> -٣) عند سطر ٢٠ فان التنفيذ ينتقل إلى سطر ٥٠٠، وإلا فان الحاسب يدون المقطع الآتي:

"١٠ > س <= -٣".

ج)إذا تحقق كل من الشرطين الآتيين:

١)قيمة المتغير "س" لا تساوي صفر.

٢)العلاقتين (س*ا>٠) و (ا>٠) كلاهما محقق أو غير محقق عند سطر ٢٠ فان الحاسب يدون المقطع "س>٠"، ثم ينتقل إلى سطر ٨٧٥ وإلا فانه ينفذ السطر التالي لسطر ٦٠.

د)كتابة سطر يستعمل عملية منطقية ليحل محل السطرين ١٢٠ و ١٣٠ في مثال ١٠-٢

ت ١٢-٤

ما هي نتيجة كل من العمليات التالية في لغة خوارزمي:

أ) ١ او ٢
ب) ٢ مكافئ ٤
ج) ٦ تعني ٨
د) ٩ واو ١٥
ه) ٨ وا ٤
و) مقلوب ٨ تعني ٧
ز) ١٢ تعني ٩ مكافئ مقلوب ٢

الفصل الرابع عشر

انواع ودقة القيم العددية

ذكرنا في الفصل الثاني من هذا الكتاب أن هناك نوعين من القيم العددية التي تستخدمها لغة خوارزمي وهما: القيم الصحيحة، والقيم الحقيقية. وذكرنا أيضا أن الأولى لا تحتوي على كسور عشرية، وتكتب بدون العلامة العشرية. وأما الثانية فتحتوي على كسور عشرية، وهي تنقسم إلى نوعين: القيم العادية والقيم الدقيقة. أما القيم العادية فهي التي تستخدم بدقة سبعة أرقام، وهذه الدقة تفي بالغرض في معظم العمليات الحسابية في كثير من الميادين، ولذلك استخدمناها في برامجنا السابقة. وأما القيم الدقيقة فهي تستخدم عند الحاجة إلى نتائج دقيقة جدا، وهي تستخدم بدقة ستة عشر رقما. مثلا، إذا عينت القيمة التالية (٢,١٤١٥٩٢٢٦٤٢٩٢٥٧٤٢١) لمتغير عادي الدقة فان القيمة التي سيأخذها هذا المتغير هي (٢,١٤١٥٩٢)، أي يحتفظ بسبعة أرقام فقط. وأما إذا عينت نفس القيمة السابقة لمتغير دقيق، فان القيمة التي يأخذها هذا المتغير هي (٢,١٤١٥٩٢٢٦٤٢٩٢٥٧٤٢)، أي أنه يحتفظ بستة عشر رقما.

١٤-١ تعريف أنواع القيم

يعتبر الحاسب العدد عاديا (عادي الدقة) في أي من الحالات التالية:

أ) أن يتكون العدد من سبعة أرقام فأقل. مثل: ٦٤٥٢
ب) أن يكون في صورة أسيّة باستخدام "ق". مثل: ٤,٥ق+١٢
ج) أن يوضع رمز تعجب (!) على يسار العدد. وهذا الرمز يشهر الأعداد العادية. مثل: !٤٢٥

ويعتبره عددا دقيقا في أي من الحالات التالية:

أ) أن يتكون من ثمانية أرقام فأكثر. مثل: ٩٨٧٦٥٤٢٢١
ب) أن يكون في صورة أسية باستخدام "د" بدلا من "ق". مثل: ٤,٥د+١٢ (و يساوي $٤,٥ \times ١٠^{١٢}$)
ج) أن يوضع رمز رقم (#) على يسار العدد. وهذا الرمز يشهر الأعداد الدقيقة. مثل: #٢,١٢٢

ويعتبره عددا صحيحا في الحالة التالية:

أن يوضع رمز النسبة المئوية (٪) على يسار العدد، وهذا الرمز يشهر الأعداد الصحيحة.

مثل: ١٠×

ويعتبر الحاسب المتغير دقيقا إذا انتهى اسم هذا المتغير برمز "#". مثل: ط#
ويعتبره متغيرا عاديا إذا انتهى اسمه برمز "!"، او إذا لم ينته برمز إشهار أصلا. مثل: ب!
و ب.
ويعتبره متغيرا صحيحا إذا انتهى اسمه برمز "×". مثل: س×

ويمكن أن تحول القيم الرقمية من نوع إلى آخر مع ملاحظة القواعد التالية:

١-إذا عينت قيمة ثابت رقمي لمتغير من نوع آخر، فإن الثابت الرقمي سيُحول ليطابق نوع ذلك المتغير.

مثال ١٤-١

٥ ملاحظة تعيين قيمة عادية لمتغير صحيح
١٠ س×= ١٠,٩٥٢
٢٠ دون س×
نفذ
١٠
مستعد

في هذا المثال عين الحاسب الـ (١٠,٩٥٢)، وهي قيمة عادية ذات علامة عشرية لمتغير صحيح وهو "س×" (رمز "×" أشهره كمتغير صحيح) فحول القيمة العادية إلى قيمة صحيحة بإهمال الكسور العشرية، وعين الناتج للمتغير الصحيح (لاحظ أن القيمة تُقرّب).

٢-أثناء العمليات الحسابية المختلفة يعامل الحاسب كل القيم المؤثر عليها بدقة أكثرها دقة. وتسلسل القيم حسب دقتها من الأكثر إلى الأقل هو الآتي: القيم الدقيقة، ثم القيم العادية، ثم القيم الصحيحة.

مثال ١٤-٢

```
١٠ دون "١\٦=" ؛ ١\٦
٢٠ دون "١#\٦=" ؛ ١#\٦
٣٠ دون "١#\٦#=" ؛ ١#\٦#
نفذ
١\٦= ,١٦٦٦٦٧
١#\٦= ,١٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٧
١#\٦#= ,١٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦٧
مستعد
```

لاحظ في سطر ٢٠ أن الواحد (١#) هو الأكثر دقة، فأجريت العملية على اعتبار أن الستة دقيقة أيضا.

مثال ١٤-٣

```
— ملاحظة تعيين قيمة دقيقة لمتغير عادي
١٠ س= ١#\٦
٢٠ دون س
نفذ
,١٦٦٦٦٧
مستعد
```

وهنا أيضا أجريت العملية وكأن العدد ستة عددا دقيقا. ولكن النتيجة عينت لمتغير عادي، لذلك حول الحاسب الناتج إلى قيمة عادية كما وضح بعد تدوينه.

٢-إذا عينت قيمة رقمية غير دقيقة لمتغير دقيق فان هذه القيمة تحول إلى قيمة دقيقة، بحيث تبقى أول سبعة أرقام (من الشمال، وبتقريب الرقم الثامن) كما هي في القيمة الأصلية.

مثال ١٤-٤

```
١٠ س= ١,٢٢٤٥٦
٢٠ س#= س
٢٠ دون "س=";س، "س#=";س#
نفذ
س= ١,٢٢٤٥٦     س#= ١,٢٢٤٥٥٩٨٩٢٦٠٨٠٩٢
مستعد
```

وهناك وسيلة أخرى لإعلان أنواع المتغيرات إلى جانب رموز الإشهار (٪، !، #) وهي استخدام جمل تعرّف حروف أنواع المتغيرات.

١٤-٢ عرعا و عرصح و عردق

تستخدم هذه الجمل الثلاث لتعريف أنواع المتغيرات في البرامج وذلك بتخصيص حروف معينة لأحد الأنواع (أو لكل نوع)، فإذا بدأ اسم متغير بأي من الحروف المخصصة فإن الحاسب يعتبره من هذا النوع.

١-عرعا: وتستخدم لتعريف أسماء المتغيرات العادية (من عرف عادي).

٢-عرصح: وتستخدم لتعريف أسماء المتغيرات الصحيحة (من عرف صحيح).

٣-عردق: وتستخدم لتعريف أسماء المتغيرات الدقيقة (من عرف دقيق).

ويجب أن يتبع كل من المصطلحات الثلاثة السابقة تعبير يحدد مجالا من الحروف (حسب الترتيب الأبجدي)، كما هو موضح في الأمثلة التالية:

```
١٠ عرعا س
```

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "س" هي أسماء متغيرات عادية.

٢٠ عرصح ك - ي

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحروف من "ك" إلى "ي" هي أسماء متغيرات صحيحة.

٢٠ عردق ا - ت، د - ز

هذه الجملة تخبر الحاسب أن كل أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحروف من "ا" إلى "ت" ومن "د" إلى "ز" هي أسماء متغيرات دقيقة.

وإذا حصل تناقض بين هذه الجمل ورموز الإشهار (#؛ !، ×)، فإن رموز الإشهار تغلب هذه الجمل.

مثال ١٤-٥

```
١٠ عرصح س
٢٠ س#= ٥,٢٦
٣٠ دون س#
نفذ
٥,٢٥٩٩٩٩٦٥٦٦٧٧٢٤٦
مستعد
```

لاحظ أن سطر ١٠ عرف المتغيرات التي تبدأ بحرف "س" بأنها متغيرات صحيحة. ولكن سطر ٢٠ عرف المتغير "س" بأنه متغير دقيق (على نقيض سطر ١٠)، وبما أن الغلبة هي لرموز الإشهار، فإن الحاسب اعتبر المتغير "س" متغيرا دقيقا، كما وضح عند تدوين قيمته. ولو اعتبر متغيرا صحيحا لأهملت الكسور.

١٤-٢ دقق(...)

دالة "دقق" تحول قيمة التعبير الموجود بين القوسين إلى قيمة دقيقة.

مثال ١٢-٦

```
١٠ م= ٢,٠٤
٢٠ دون "م=";م، "دقق(م)=";دقق(م)
نفذ
م= ٢,٠٤          دقق(م)= ٢,٠٢٩٩٩٩٩٦١٨٥٢٠٢٧
مستعد
```

١٤-٤ عادي(...)

دالة "عادي" تحول قيمة التعبير الذي يقع بين القوسين إلى قيمة عادية.

مثال ١٤-٧

```
١٠ م#= ١,٢٢٤٥٦٧٨٩١٢٢٤٥#
٢٠ دون "م#=";م#، "عادي(م#)=";عادي(م#)
نفذ
م#= ١,٢٢٤٥٦٧٨٩١٢٢٤٥          عادي(م#)= ١,٢٢٤٥٧
مستعد
```

١٤-٥ صحيح(...)

دالة "صحيح" تحول قيمة التعبير الموجود بين القوسين إلى قيمة صحيحة، والقيمة الناتجة تمثل أكبر قيمة صحيحة تحويها القيمة الاصلية. ويجب أن تقع القيمة الموجودة بين القوسين في المدى من (٣٢٧٦٧) إلى (-٣٢٧٦٨).

مثال ١٤-٨

١٠ دون صحيح(٩,٩٩٩)
نفذ
٩
مستعد

ملاحظة : إذا استخدم ثابت عددي في سطر برنامج بدون استخدام رمز إشهار فان الحاسب قد يعدل في طريقة صياغته مثلا:

أ) إذا تكون العدد من ثمانية أرقام فأكثر فان الحاسب يضيف له الرمز "#" على يساره لاشهاره عددا دقيقا.

ب) إذا تكون العدد من أقل من ثمانية أرقام وقيمته أصغر من (١٠٠٠٠٠٠) وأكبر أو تساوي (٣٢٧٦٨) فان الحاسب يضيف له الرمز "!" مثلا، إذا كتبنا السطر الآتي:

١٠ س= ١٢٣٤,٥٦٧٨ + ١,٢٣٤٥٦٧ * (٣٢٧٦٨ - ١٢٣٤٥٦٧)

ثم أظهرناه على الشاشة باستعمال الأمر "بين"، فسنرى الآتي:

بين
١٠ س= ١٢٢٤,٥٦٧٨# + ١,٢٢٤٥٧ * (٢٢٧٦٨! - ١,٢٢٤٥٧ق+٠٦)
مستعد

ملخص الفصل الرابع عشر

١)تستخدم خوارزمي أنواع القيم العددية التالية:
أ-قيم صحيحة: وهي لا تحتوي على كسور عشرية.
ب-قيم حقيقية، وتنقسم إلى قسمين:
أ-قيم عادية وتتكون من سبعة أرقام أو أقل.
ب-قيم دقيقة وتتكون من ثمانية أرقام فأكثر.

٢)تستخدم رموز الاشهار (#، !، ×) لتعريف انواع الثوابت والمتغيرات العددية، وذلك بكتابة هذه الرموز على يسار أسمائها.

٣)تستخدم جمل التعريف التالية: "عرصحح" و"عرعا" و"عردق" لربط الحروف التي تظهر في هذه الجمل بنوع متغير عددي صحيح، أو عادي، أو دقيق، على الترتيب.

٤)رموز الإشهار تغلب جمل التعريف إذا استعملت في نفس البرنامج.

٥)تستخدم دوال "دقق" و"عادي" و"صحح" لتحويل القيم العددية المختلفة إلى قيم دقيقة، وقيم عادية، وقيم صحيحة على الترتيب.

تمارين الفصل الرابع عشر

ت ١٤-١

صنف الثوابت والمتغيرات الآتية حسب أنواعها:

أ) ٨٦٤,٢
ب) ٢١
ج) ٢٤د٥
د) س×
هـ) ٤٢٥#
و) ١٢٢٤٥٦٦٧
ز) ٢٢٥×
ح) ١,١٦٢
ط) ١#
ي) ٨ق١٦
ك) ٥,٢٢#
ل) ٨,٤!
م) ٢٢×
ن) ٢٦٥٤١٨,٢
س) ٢٢٢,٢٢٢١#
ع) ع٢
ف) -٢,٢٨د+٢٥
ص) ٨٢٤٢٠,٢١١
ق) ب١٩
ر) دقيق!

ت ١٤-٢

ما هي الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة ؟

أ) ١٠ عرصح س-ق
ب) ٢٠ عرعا هـ-ز
ج) ٢٠ س×=٢,٥
د) ٤٠ س=٢,٥
ي) ١٠٠ س!=١,٥د-٨
ك) ١١٠ س×=٤,٧ق+٢
ل) ١٢٠ س×=٢,٧د+٤
م) ١٤٠ س×=٦,٨×

هـ) ٥٠ س#=٢,١

و) ٦٠ س#=٢,١#

ز) ٧٠ س#=٢,١!

ح) ٨٠ س#=٢,١×

ط) ٩٠ س#=س×

ن) ١٥٠ س!=س#

س) ١٦٠ محصول!=٢ق+١٤#

ع) ١٧٠ خ٢#=٢#*٦×+٨!

ف) ١٨٠ خ٢=س#\ص×+ق!

ص) ١٩٠ ز×=(-٤,٢)↑ س×

ت ١٤-٢

اكتب جملاً لعمل ما يلي:

أ)تعريف أسماء المتغيرات التي تبدأ بالحرف "ر" كمتغيرات صحيحة.

ب)تعريف أسماء المتغيرات التي تبدأ بأي من الحروف التالية: "هـ" و"ي" و"ن" و"و" و"ت" كمتغيرات دقيقة.

ج)تدوين قيمة المتغير "س" بعد تحويلها إلى قيمة دقيقة.

د)تدوين الناتج الصحيح لحاصل قسمة المتغير "م٢" على المتغير "ن#".

هـ)حذف الكسور العشرية من قيمة المتغير "س#".

الفصل الخامس عشر

معالجة الاخطاء

إذا قابل الحاسب أثناء تنفيذه للبرنامج سطرا يحتوي على خطأ يسبب توقف التنفيذ فان الحاسب يدون رسالة تبين نوع الخطأ الحاصل ورقم السطر الذي حدث فيه ويوقف تنفيذ البرنامج. وملحق "هـ" يحوي قائمة برسائل الأخطاء في لغة خوارزمي والأسباب التي تؤدي إلى حدوث كل منها. وتوجد في لغة خوارزمي جمل مخصصة لمعالجة الأخطاء وهي الآتي:

١٥-١ عند الغلط اذهب الى

إذا نفذ الحاسب هذه الجملة ثم عثر على خطأ في سطر ما، فانه يغير سير تنفيذ البرنامج بالانتقال من السطر الذي حدث فيه الخطأ إلى السطر الذي كتب رقمه أمام المصطلح "اذهب الى"، وإذا لم يوجد سطر في البرنامج له هذا الرقم فان الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "السطر غير موجود". وعادة يكون الانتقال الى بريمج خاص لمعالجة الأخطاء يكتبه المبرمج. ويمكن إنهاء مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى" بكتابة نفس هذه الجملة مرة أخرى مع وضع صفر بعد المصطلح "الى" كرقم سطر.

مثال ١٥-١

تنفيذ السطر الآتي:

١٠ عند الغلط اذهب الى ٥٠٠

يجعل الحاسب ينقل التنفيذ إلى سطر ٥٠٠ عند حدوث خطأ في البرنامج. وتنفيذ السطر الآتي:

١٠٠٠ عند الغلط اذهب الى ٠

يجعل الحاسب ينهي مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى" التي نفذت قبل تنفيذ السطر ١٠٠٠.

١٥-٢ استأنف

تستعمل جملة "استأنف" لاستئناف تنفيذ البرنامج بعد معالجة خطأ ما. وهي تكتب على أربعة أشكال كل منها يحدد مكانا للاستئناف. وهي كما يلي:

١) استأنف

٢) استأنف ٠

تستخدم كل من هاتين الجملتين لاستئناف تنفيذ البرنامج ابتداء من الجملة التي حدث فيها الخطأ.

٣) استأنف التالي

تستخدم هذه الجملة لاستئناف التنفيذ ابتداء من الجملة التالية للجملة التي حدث فيها الخطأ.

٤) استأنف س (حيث تمثل س رقم سطر)

تستخدم هذه الجملة لاستئناف التنفيذ ابتداء من السطر ذي الرقم س.

مثال ١٥-٢

إذا نفذ الحاسب السطر الآتي:

١ عند الغلط اذهب الى ١٠٠

ثم عثر على خطأ في سطر ٣٠ فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ١٠٠. وإذا نفذ بعد ذلك السطر الآتي:

١٢٠ استأنف

فان التنفيذ ينتقل إلى السطر ٢٠.

وأما إذا كان سطر ١٢٠ هو كما يلي:

١٢٠ استانف التالي

فان التنفيذ ينتقل إلى السطر التالي لسطر ٢٠.

ويجب أن يحتوي بريمج معالجة الخطإ على جملة "استانف"، والا فان الحاسب (بعد حدوث خطإ) سيدون رسالة الخطإ الآتية: "استانف" غير موجودة. وإذا واجه الحاسب جملة "استانف" بدون حدوث خطإ فانه يدون رسالة الخطإ الآتية: "استانف من غير غلط".

مثال ١٥-٢

البرنامج التالي يحسب مقدار الجذر التربيعي لقيمة المتغير "س". وهو يستخدم جملتي "عند الغلط اذهب الى" و"استانف" لمعالجة خطإ هو كون قيمة "س" سالبة.

```
١٠ عند الغلط اذهب الى ٦٠
٢٠ س= -٩
٣٠ س= جذرت(س)
٤٠ دون "س="؛س، "جذرت(س)="؛س
٥٠ انه
٦٠ دون "قيمة س سالبة لذلك سنغيرها الى موجبة (س="؛س؛")"
٧٠ س= -س
٨٠ استانف
نفذ
قيمة س سالبة لذلك سنغيرها إلى موجبة (س=-٩ )
س= ٩          جذرت(س) = ٣
مستعد
```

إن تنفيذ هذا البرنامج يتم كما يلي: ينفذ الحاسب أولا سطر ١٠ الذي يخبره بأن عليه أن

ينتقل إلى سطر ٦٠ إذا حدث أي خطأ في البرنامج. وعند سطر ٢٠ يعين الحاسب القيمة (-٩) للمتغير "س". وعند سطر ٣٠ يحسب الجذر التربيعي لقيمة "س"، وبما أن هذه القيمة سالبة فان خطأ سيحدث، وبالتالي ينتقل التنفيذ إلى سطر ٦٠ الذي يدون مقطعا يخبر المستعمل أن قيمة المتغير "س" سالبة. وعند سطر ٧٠ يعكس الحاسب إشارة "س". سطر ٨٠ (الذي يحتوي على جملة "استأنف") يرجع التنفيذ إلى السطر الذي حدث فيه الخطأ (أي سطر ٣٠) فيعين الحاسب مقدار الجذر التربيعي لـ "س" للمتغير "ص". وعند سطر ٤٠ يدون قيمة كل من "س" و"ص" ثم ينهي التنفيذ.

١٥-٢ الغلط

تستخدم جملة "الغلط" لغرضين:

١- لتمثيل حالة حدوث خطأ في تنفيذ البرنامج.
٢- لعمل رسالة أخطاء خاصة بالمبرمج.

وهي تتكون من المصطلح "الغلط" ويتبعه تعبير لقيمة صحيحة تمثل شفرة الخطأ المطلوب. ويجب أن تقع هذه القيمة بين (٠) و(٢٥٥).

أ- تمثيل حدوث الأخطاء:

إذا نفذ الحاسب السطر التالي:

٨٠ الغلط س

فانه سيمثل حالة حدوث خطأ رقمه س في شفرة الأخطاء في لغة خوارزمي (انظر ملحق-هـ). وموقع حدوث الخطأ هو سطر ٨٠، لذلك سيدون الرسالة الخاصة بهذا الخطأ ويوقف التنفيذ وكأن خطأ حقيقيا قد حدث (من النوع الذي يسبب تدوين رسالة الخطأ هذه).

مثال ١٥-٤

```
١٠ ص= ٧
٢٠ ص= ٤
٣٠ الغلط ص+ص
٤٠ دون "****"
نفذ
قسمة على صفر في ٣٠
مستعد
```

جملة "الغلط" في سطر ٣٠ مثلت حالة وجود الخطأ ذي الشفرة (١١). وهذا الخطأ هو حدوث قسمة على صفر. لذلك أوقف الحاسب تنفيذ البرنامج عند سطر ٣٠، ودون رسالة الخطأ المناسبة (لاحظ أنه لم ينفذ سطر ٤٠).

ب- عمل شفرة أخطاء

مثال ١٥-٥

```
١٠ عند الغلط اذهب الى ١٠٠
٢٠ اقرا ص
٣٠ اذا ص<٠ اذن الغلط ٢٢٠
```

تنفيذ الحاسب لسطر رقم ٣٠ يجعله يقارن قيمة "ص" بالنسبة للصفر. فاذا كانت أصغر من الصفر فان الحاسب ينفذ جملة "الغلط ٢٢٠"، فكأن خطأ شفرته ٢٢٠ قد حصل. لاحظ أن ذلك يتبعه انتقال الحاسب إلى سطر ١٠٠ بتأثير من سطر ١٠.

١٥-٤ نوعغ و سطرغ

"نوعغ" و"سطرغ" عبارة عن متغيرين خاصين في الحاسب متعلقين بحالة حدوث الخطإ. فعند حدوث خطإ ما في التنفيذ، يأخذ المتغير "نوعغ" القيمة التي تمثل شفرة الخطإ الحاصل، ويأخذ المتغير "سطرغ" قيمة رقم السطر الذي حدث فيه الخطأ. ففي مثال ١٥-٥ السابق، بعد تنفيذ سطر ٢٠ تصبح قيمة "نوعغ" هي (٢٢٠) وقيمة "سطرغ" هي (٢٠). واذا نفذ الحاسب جملة "استانف" فإن المتغير "نوعغ" يأخذ القيمة صفر.

مثال ١٥-٦

```
١٠ بيانات ١،-٥،٨
٢٠ عند الغلط اذهب الى ١٠٠
٣٠ اقرا س
٤٠ دون "س= "؛س
٥٠ اذا س<٠ اذن الغلط٢٢٠
٦٠ اذهب الى ٣٠
٧٠ انه
١٠٠ اذا نوعغ =٢٢٠ وا سطرغ= ٥٠
    اذن دون "نوعغ="؛نوعغ، "سطرغ="؛سطرغ : استانف التالي
    والا استانف ٧٠
نفذ
س= ١
س= -٥
نوعغ= ٢٢٠        سطرغ= ٥٠
س= ٨
مستعد
```

ملاحظة : إذا حدث خطأ لا يعالجه البريمج المخصص لمعالجة الأخطاء، فيستحسن التأكد أن الحاسب لن ينفذ جملة "استانف" لأن تنفيذها يؤدي إلى عدم معرفة نوع الخطإ هذا، وانما ينفذ جملة "عندالغلط اذهب الى٠" وذلك ليتم تدوين رسالة الخطإ المناسبة.

مثال ١٥-٧

البرنامج الآتي يدون مقدار اللوغاريتم الطبيعي للقيمة التي يدخلها المبرمج وبما أن إدخال قيمة أصغر أو تساوي صفرا تحدث خطأ في التنفيذ، وهو "خطا في متغيرات الدالة" وشفرته هي (٥)، فقد استعملت جملة "عند الغلط اذهب الى" لتحويل سير التنفيذ من السطر الذي حدث فيه الخطأ إلى سطر ١٠٠. وعند سطر ١٠٠ يختبر الحاسب نوع الخطا الحاصل ومكانه، فإذا كان سطر الخطا هو (٢٠) وشفرته هي (٥) (وهو الخطأ المتوقع) فان الحاسب يستأنف التنفيذ ابتداء من سطر ١١٠، الذي يدون رسالة تخبر المستعمل أن القيمة التي أدخلها ليس لها لوغاريتم. وأما إذا لم يكن سطر الخطا هو ٢٠ وشفرته هي (٥) فان الحاسب ينفذ جملة "عند الغلط اذهب الى٠" التي تلغي مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى ١٠٠" (سطر١٠) ويوقف الحاسب التنفيذ مدونا رسالة الخطا المناسبة:

```
١٠ عند الغلط اذهب الى ١٠٠
٢٠ ادخل "س"؛س
٣٠ ص= لو(س)
٤٠ دون "لو("؛س")="؛ص
٥٠ اذهب الى ٢٠
٦٠ انه
١٠٠ اذا سطرغ= ٢٠ وا نوعغ= ٥ اذن استانف ١١٠ والا عند الغلط اذهب الى ٠
١١٠ دون " قيمة س اصغر او تساوي صفر، لوغاريتم س غير محدد "
١٢٠ اذهب الى ٢٠
نفذ
س؟ ١٦
لو( ١٦ )= ٢,٧٧٢٥٩
س؟ -٢٥
قيمة س اصغر او تساوي صفر، لوغاريتم س غير محدد
س؟ ٤ق+٢٠
لو( ٤ق+٢٠ )= ٤٧,٤٣٨
س؟ ٨,١ق٤١
عدد كبير لا يمكن تمثيله في ٢٠
مستعد
```

ملخص الفصل الخامس عشر

١)تستخدم جملة "عند الغلط اذهب الى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج في حالة حدوث خطأ ما. وعادة يكون التحويل إلى بريمج يعالج الخطأ الحاصل. وعملية الاستمرار في تنفيذ البرنامج بعد حدوث الخطأ تتطلب استخدام جملة "استأنف".

٢)تستخدم جملة "الغلط" لتمثيل حالة حدوث خطأ في البرنامج، وتستخدم أيضا لعمل رسالة أخطاء خاصة بالمبرمج.

٣)عند حدوث خطأ في البرنامج يأخذ المتغير "سطرغ" القيمة التي تمثل رقم السطر الذي حدث فيه هذا الخطأ. ويأخذ المتغير "نوعغ" القيمة التي تمثل شفرة هذا الخطأ.

تمارين الفصل الخامس عشر

ملاحظة : حل التمارين التالية قد يتطلب الرجوع إلى ملحق "هـ" ("شفرة الاخطاء").

ت ١٥-١

اكتب جمل برنامج لعمل ما يلي:

أ)إذا حدث خطأ أثناء تنفيذ البرنامج فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٧٥.

ب)استئناف تنفيذ البرنامج بعد حدوث خطإ ما وذلك بالانتقال من سطر ٤٩٠ الى سطر ١٠٠.

ج)مثل ب)، لكن الانتقال يتم إلى السطر الذي حدث فيه الخطأ.

د)مثل ب)، لكن الانتقال يتم إلى السطر التالي للسطر الذي حدث فيه الخطأ.

هـ)تمثيل حالة حدوث الخطإ الذي تكون شفرته هي (٥) في سطر ١٦٠.

و)تمثيل حدوث الخطإ الذي يعطي الرسالة الآتية: "اختلاف في النوع" في سطر٢١٠.

ز)إذا أصبحت قيمة المتغير "ك" أكبر من قيمة المتغير "س" في سطر ٨٠ فإن خطئًا رقمه (١٢٢) سيحدث.

ح)إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ يساوي قيمة المتغير "س" عند سطر ٧٥ فإن الاستئناف يبدأ من السطر الذي حدث فيه الخطأ، وإلا فإنه يبدأ من السطر التالي للذي حدث فيه الخطأ.

ط) إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ هو سطر ٣٠ أو إذا كانت شفرة الخطا الحاصل هي (٦) فان التنفيذ ينتقل من سطر ٢٧٠ الى سطر ٢٥٠. وإذا لم يتحقق أي من هذين الشرطين فان التنفيذ يُستأنف ابتداءً من سطر ٨٥.

ي) عند سطر ٤٢٠، إذا كان السطر الذي حدث فيه الخطأ هو سطر ٩٠ وكانت شفرة الخطا هي (٢٢) فان الحاسب يستأنف التنفيذ ابتداء من سطر ١٥٠، وإلا فانه يلغي عمل جملة " عند الغلط اذهب الى" ويدون رسالة الخطا الحاصل.

ت ١٥-٢

استعمل جمل معالجة الأخطاء في البرنامج المكتوب في مثال ٣-٤ لتجنب خطا، هو محاولة قراءة البيانات بعد انتهائها، تذكر أن حدوث خطا آخر يجب أن يؤدي إلى إيقاف التنفيذ وإعطاء رسالة الخطا المناسبة. بين شكل الجمل المضافة.

الفصل السادس عشر

الملفات

ذكرنا في بداية هذا الكتاب أن إحدى ميزات الحاسب الألكتروني هي مقدرته على إجراء العمليات الحسابية والمنطقية بسرعة فائقة، وبدقة كبيرة مما يؤدي إلى توفير الوقت والجهد. وميزة ثانية للحاسب هي مقدرته على تخزين المعلومات الكثيرة في حيز صغير، ليتم بعد ذلك طلب هذه المعلومات ومعالجتها (كالاضافة إليها أو تغيير جزء منها...الخ) بسهولة ويسر. وهذا التخزين يتم في ما يسمى بالملفات، وهذه الملفات تخزن في أدوات التسجيل المختلفة مثل الأقراص، والأشرطة المغنطيسية، وغيرها. فإذا أردنا الحصول على معلومات مسجلة في قرص مثلا، فما علينا إلا أن ندخل القرص في الدوارة المعدة لذلك في الحاسب، ثم نكتب على الشاشة أوامر معينة تجعل الحاسب يقرأ الملفات التي تحوي هذه المعلومات. ومدة تنفيذ هذه العملية لا تزيد عادة عن ثوان قليلة. ويوجد في لغة خوارزمي نوعان من الملفات هما: ملفات البرامج، وملفات البيانات.

١٦-١ ملفات البرامج

تستخدم ملفات البرامج لتخزين البرامج المختلفة في الأقراص. وعملية إنشائها سهلة وبسيطة. والأوامر المستخدمة مع ملفات البرامج هي:

احفظ	نفذ	سم ... كا
حمل	ادمج	الغ

ولقد سبق أن شرحنا عمل كل أمر من هذه الأوامر (انظر الفصل التاسع). فإذا أردت أن تحفظ برنامجا بعد انتهائك من كتابته فاكتب الأمر "احفظ" يليه اسم الملف الذي تريد أن تحفظ البرنامج فيه. مثلا تنفيذ الأمر التالي:

احفظ "اسماء"

يجعل الحاسب يحفظ البرنامج الموجود في ذاكرته في ملف اسمه "اسماء.رزم" (انظر قسم ٩-٩-أ). وهذا الملف يسجل على القرص المستخدم حينئذ. وإذا أردت أن تستعمل أحد البرامج المحفوظة فاطلب من الحاسب نقل نسخة من هذا الملف من القرص إلى ذاكرة الحاسب، وهذا يتم باستعمال الأمر "حمل". مثلا، تنفيذ الأمر التالي:

حمل "اسماء"

يجعل الحاسب يبحث عن الملف "اسماء.رزم" في القرص. فإذا وجده فإنه ينقل نسخة منه إلى ذاكرة الحاسب. وإذا لم يجده (أي إذا كان الملف "اسماء.رزم" غير موجود في القرص) فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية:

الملف غير موجود

وإذا أردت من الحاسب أن ينفذ البرنامج فور نقله من القرص فاتبع اسم الملف بفاصلة وحرف "ن". فتنفيذ الأمر التالي مثلا:

حمل "اسماء"، ن

يجعل الحاسب ينفذ ما يحويه الملف " اسماء.رزم" بعد أن ينقله من القرص إلى ذاكرة الحاسب. ويمكن عمل ما سبق أيضا بكتابة الأمر التالي:

نفذ "اسماء"

وهذا السطر يجعل الحاسب ينقل نسخة من الملف "اسماء.رزم" إلى ذاكرة الحاسب ثم ينفذه. وتنفيذ الأمر السابق يجعل الحاسب يغلق ملفات البيانات المفتوحة عندئذ (انظر ملفات البيانات - هذا الفصل)، ويمكن إبقاء الملفات مفتوحة بكتابة فاصلة و حرف "ن" بعد اسم الملف بحيث يصبح كالآتي:

نفذ "س"، ن

وإذا أردت أن تلغي ملفا من القرص فاستعمل جملة "الغ". مثلا، تنفيذ الجملة التالية:

الغ "اسماء.رزم"

يجعل الحاسب يزيل الملف "اسماء.رزم" من القرص. ويمكن تغيير اسم الملف باستعمال الأمر "سم-كا". مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

سم "اسماء.رزم" كا "طلاب.رزم"

يجعل الحاسب يغير اسم الملف "اسماء.رزم" إلى "طلاب.رزم". ويمكن دمج ملف موجود في القرص

بالبرنامج الموجود في الذاكرة باستعمال الأمر "ادمج". مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

ادمج "اسماء"

يجعل الحاسب يحمل الملف "اسماء.رزم" الموجود في القرص إلى الذاكرة، ويدمجه مع البرنامج الموجود فيها وقت التحميل. وإذا تساوى رقم سطر في البرنامج المدمج مع رقم سطر في البرنامج الموجود في الذاكرة أصلا فإن الحاسب يحتفظ بالسطر الموجود في البرنامج المدمج ويحذف الآخر. وعملية الدمج هذه لا تتم إلا إذا كان البرنامج المخزون في القرص محفوظا على سورة شفرة الرموز (انظر فصل-١١). وحفظ البرنامج على سورة شفرة الرموز يتم باستعمال الأمر "احفظ"، مع كتابة فاصلة، ثم حرف "ثس". مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "اسماء"، ثس

يجعل الحاسب يحفظ الملف "اسماء.رزم" على سورة شفرة الرموز. وعدم وضع "ثس" يجعل الحاسب يحفظ البرنامج مستخدما النظام الثنائي (انظر ملحق-١) بشكل مضغوط و مختصر، وذلك لتقليل المساحة اللازمة لحفظ هذا البرنامج.

ملاحظة : عند استعمال أي من الأوامر الأربعة التالية: "احفظ" و "نفذ" و "حمل" مع ملفات البرامج، يضيف الحاسب المقطع ".رزم" إلى أسماء هذه الملفات إذا لم يكتب المبرمج نقطة ومقطعا ثانيا بعد هذه الأسماء. مثلا، إذا حفظت برنامجا باستخدام الأمر الآتي:

احفظ "سجل"

فإن الحاسب يحفظ الملف تحت الاسم الآتي: "سجل.رزم". وإذا أردت أن تلغي هذا الملف فاكتب الآتي:

الغ "سجل.رزم"

وليس:

الغ "سجل"

وذلك لأن جملة "الغ" لا تضيف المقطع ".رزم" إلى أسماء الملفات.

١٦-٢ ملفات البيانات

تستخدم ملفات البيانات لتخزين البيانات المختلفة، مثل عناوين الأشخاص، والسجلات التجارية، وعلامات طلاب الفصل الدراسي والرسائل وغيرها. وعند استخدام ملفات البيانات تنتقل المعلومات بين ثلاث مناطق داخل الحاسب الألكتروني وهي:

١) ذاكرة الحاسب: مثلا قيم المتغيرات تحفظ في الذاكرة.

٢) القرص: وهو المكان الذي تحفظ فيه البيانات على شكل ملفات.

٣) منطقة التخزين الانتقالية (وتسمى أيضا المنطقة المحايدة): وهي المنطقة التي تمثل مرحلة الانتقال من ذاكرة الحاسب إلى القرص، أو العكس.

فعملية حفظ ملفات البيانات، مثلا، تتطلب تجهيز المعلومات في منطقة التخزين الانتقالية قبل نقلها إلى القرص لتسجيلها فيه.

وتنقسم ملفات البيانات إلى القسمين الآتيين:

١) ملفات بيانات متتالية (وتسمى أيضا بالملفات التسلسلية)

٢) ملفات بيانات عشوائية

١٦-٢-١ ملفات البيانات المتتالية

تستخدم ملفات البيانات المتتالية لحفظ البيانات على شكل شفرة الرموز في أماكن تخزين منفصلة ومتسلسلة بحسب ترتيب كتابتها في الملف. والحصول على بيانات معينة يتطلب المرور بكل البيانات الموجودة قبلها. والجمل والدوال المستخدمة مع هذه الملفات هي الآتي:

افتح	ادخل#	نهام
دون#	ادخل سطر#	موقع
دون#باستخدام	ادخل$	اغلق

وعملية إنشاء وكتابة البيانات في الملفات المتتالية تتضمن القيام بالخطوات، التالية:

١)فتح الملف في حالة "ك" (كتابة) مع إعطائه رقما واسما. مثلا:

١٠ افتح "ك" ،#١، "بيانات"

٢)كتابة البيانات في الملف باستخدام جملة "دون#" أو "دون#باستخدام". مثلا:

٢٠ دون#١، ا$، ب، ح

٣)إغلاق الملف (يجب إغلاق الملف قبل القراءة منه لأول مرة). مثلا:

٣٠ اغلق ١

وأما عملية استدعاء الملف، وقراءة البيانات منه فتتضمن القيام بالخطوات الآتية:

١)فتح الملف في حالة "ق". مثلا:

١٠٠ افتح "ق"، #١، "بيانات"

٢)قراءة البيانات من الملف باستخدام "ادخل#"، أو "ادخل سطر#" أو "ادخل$" مثلا:

١٢٠ ادخل#١، ا$، ب، ج

(جملة "ادخل#" تقرأ المعلومات من الملف)

وما يلي هو شرح لجمل ودوال ملفات البيانات المتتالية:

١٦-٢-١-١ افتح

تستعمل جملة "افتح" لتهيئة الملفات من أجل كتابة المعلومات، أو إخراجها منها. فإذا كان الملف مهيئًا لذلك فيقال ان الملف "مفتوح"، وإذا لم يكن كذلك فيقال أن الملف "مغلق". وفتح الملفات المتتالية يكون بإحدى حالتين وهما: فتح الملف للكتابة أو فتحه للقراءة. ولا يجوز أن يفتح الملف المتتالي للكتابة والقراءة في آن واحد. وعندما تستعمل جملة "افتح" يجب أن تخبر الحاسب بالحالة التي تريد أن تستعمل الملف فيها (أي كتابة البيانات او قراءتها) وذلك بكتابة الحرف "ك" أمام المصطلح "افتح" كرمز للكتابة، أو بكتابة الحرف "ق" كرمز للقراءة، واكتب بعد ذلك فاصلة ثم رقم الملف المفتوح، ثم فاصلة أخرى ثم اسم هذا الملف محاطا بزوجين من علامات الاقتباس. ويجوز أن يسبق رقم الملف بعلامة رقم (#). مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ افتح "ك"، #١، "عناوين"

يجعل الحاسب يفتح ملفا رقمه (١) واسمه "عناوين" في حالة كتابة. وتنفيذ السطر، الآتي:

٢٠ افتح "ق"، ٢، "قائمة"

يجعل الحاسب يفتح ملفا رقمه (٢) واسمه "قائمة" في حالة قراءة.

رقم واسم الملف يختارهما المبرمج مع ملاحظة الآتي: يجب أن يقع رقم الملف في المدى من (١) إلى (٣). ويمكن زيادة هذا العدد إلى (١٥) كما هو موضح في ملحق "د". ورقم الملف هذا يستخدم ليرمز إلى الملف في عمليات القراءة والكتابة ما دام الملف مفتوحا (كما سيتضح بعد قليل). وإذا أغلق الملف فإنه يفقد الصلة برقمه. ولا يجوز استعمال نفس الرقم لفتح أكثر من ملف في آن واحد. وأما أسماء ملفات البيانات فتنطبق عليها قواعد أسماء ملفات البرامج (انظر قسم ٩-٩-أ). وهي تحفظ في الحاسب كما هي، أي أن الحاسب لا يضيف لها المقطع ".رزم". فإذا أردت أن تلغي الملف المتتالي "عناوين" ،مثلا، فاكتب ما يلي:

الغ "عناوين"

وكتابة البيانات في الملف بعد فتحه في حالة كتابة، تتم باستعمال جملة "دون#" أو جملة "دون#

باستخدام".

١٦-٢-١-٢ دون# و دون# باستخدام

تستعمل جملتا "دون#" و "دون# باستخدام" لتدوين (كتابة) البيانات في الملفات بعد فتحها في حالة كتابة. وطريقة تدوين البيانات في القرص تشبه طريقة تدوينها على الشاشة باستخدام جملتي "دون" و "دون باستخدام"، إلا أنها في القرص تكون على صورة شفرة الرموز. وهذا التدوين يشمل جميع شفرات الأزرار التي تستخدم أثناء كتابة البيانات مثل زري "ارسل" و"تقدم". مثلاً، يدون الحاسب الشفرتين السابقتين (وبنفس الترتيب) بعد آخر قيمة تدونها كل من جملة "دون#" وجملة "دون# باستخدام" (في الملف)، إلا إذا انتهت هذه الجمل بفاصلة أو فاصلة منقوطة.

أ)تتكون جملة "دون#" من المصطلح "دون#" ويليه رقم الملف (الذي نريد أن نكتب البيانات فيه) وفاصلة، ويلي ذلك القيم المراد تدوينها (على شكل ثوابت أو أسماء متغيرات). مثلاً، السطر الآتي:

٢٠ دون #١ ، " ص.ب. ١٢٢ - الكويت"

يجعل الحاسب يدون المقطع الذي بين زوجين من علامات الاقتباس في الملف المتتالي رقم (١).

لاحظ أنك إذا أردت أن تدون أكثر من قيمة في سطر واحد فإنك تحتاج إلى تدوين فواصل بين هذه القيم كي يميزها الحاسب عن بعضها البعض. مثلاً، تنفيذ السطرين الآتيين:

١٠ افتح "ك"، #١، "عناوين"
٢٠ دون#١، "محمد علي" ; "المدينة" ; "٩٢٢٥١١١"

يجعل الحاسب يدون في الملف "عناوين" القيمة التالية:

محمدعليالمدينة٩٢٢٥١١١

أي أنه سيدون القيم وكأنها قيمة واحدة. ولتجنب هذا الإشكال، دون الفواصل بين القيم باستعمال علامات الاقتباس، كما هو مبين في السطر الآتي:

٢٠ دون#١، "محمدعلي" ; "،" ; "المدينة" ; "،" ; "٩٢٢٥١١١"

وهذا السطر يجعل الحاسب يدون البيانات في الملف بالشكل الآتي:

محمدعلي،المدينة،٩٢٢٥١١١

لاحظ أن الفاصلة دونت بين القيم الثلاثة. فإذا قرأ الحاسب هذه البيانات من الملف فيما بعد باستخدام جملة "ادخل#" (كما سيوضح في السطور التالية) فإنه يعتبرها قيما منفصلة. وإذا أردت أن تدون مقطعا يحتوي على فاصلة أو فاصلة منقوطة فإنك تحتاج إلى تدوينه محاطا بزوجين من علامات الاقتباس. مثلا إذا أردت أن تدون المقطع "القاهرة،مصر" ثم كتبت السطر الآتي:

٢٠ دون#١، "القاهرة،مصر"

فإن الحاسب يدون في الملف رقم (١) ما يلي:

القاهرة،مصر

وإذا قرأت ما سبق باستعمال جملة "ادخل#" فإن الحاسب يعتبر القيمة السابقة قيمتين منفصلتين. لذلك يجب أن تدون علامات الاقتباس حول هذا المقطع في الملف بالشكل الآتي:

"القاهرة،مصر"

وبما أن المقاطع المحاطة بزوجين من علامات الاقتباس لا يجوز ان تحتوي على علامات الاقتباس، فإننا نستعمل دالة "رمز$" لتدوين علامات الاقتباس في الملف (انظر دالة "رمز$"-الفصل الحادي عشر). مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ دون رمز$ (١٦٢)

يجعل الحاسب يدون علامة اقتباس على الشاشة، لأن شفرتها هي العدد ١٦٢. الآن اكتب سطر ٢٠ السابق كما يلي:

٢٠ دون#١، رمز$ (١٦٢) ; "القاهرة،مصر" ; رمز$(١٦٢)

وتنفيذ هذا السطر يجعل الحاسب يدون في الملف شفرة القيمة الآتية:

"القاهرة ،مصر"

ب) جملة "دون# باستخدام" تتكون من المصطلح "دون#" يليه رقم الملف ثم فاصلة، ثم المصطلح "باستخدام" ثم فاصلة منقوطة، ثم مجال شكلي يعمل بنفس الطريقة المذكورة في شرح جملة "دون باستخدام" (انظر فصل-١٢)، ويليه قائمة بالقيم المراد تدوينها.

مثال ١٥-١

تنفيذ السطور التالية:

٢٠ س= ١,٢٤٦٨
٤٠ ص= ٢,١٢٧
٥٠ دون#١، باستخدام "##.##"؛س؛ص

يجعل الحاسب يدون في الملف رقم (١) ما يلي:

١,٢٤ ٢,١٤

١٦-٢-١-٢ اغلق

تستخدم جملة "اغلق" لاغلاق ملفات البيانات المفتوحة. وهي تتكون من المصطلح "اغلق" ويتبعه أرقام الملفات المراد إغلاقها. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٦٠ اغلق ٢،١

يجعل الحاسب يغلق الملفين ذوي الرقمين (١) و(٢). وإذا لم تحدد أرقام الملفات فإن جميع الملفات المفتوحة ستغلق. فتنفيذ السطر الآتي:

٧٠ اغلق

يجعل الحاسب يغلق جميع الملفات المفتوحة عند تنفيذ السطر ٧٠. وعند إغلاق أي ملف، تنتهي صلته برقمه، ويحتفظ باسمه فقط.

مثال ١٦-٢

تنفيذ السطور التالية:

١٠ افتح "ك"، #١، "عناوين"
٢٠٠ اغلق ١
٢١٠ افتح "ك"، #١، "هاتف"

يجعل الحاسب يقوم بعمل ما يلي: عند سطر ١٠ يفتح ملف "عناوين " ويعين له الرقم (١)، وفي سطر ٢٠٠ يغلق هذا الملف، فتزول الصلة بينه وبين رقمه. وفي سطر ٢١٠ يفتح الحاسب ملفا آخر في حالة كتابة ويعين له الرقم (١). لاحظ أن حذف سطر ٢٠٠ يحدث خطأ في البرنامج، وهو محاولة فتح الملف المتتالي رقم (١) مرتين.

ملاحظة : تنفيذ أمر "انه" يجعل الحاسب يغلق جميع الملفات المفتوحة.

وإذا أغلقت ملفا ما بعد الكتابة فيه ثم فتحته مرة أخرى في حالة كتابة أيضا، فان الحاسب يمسح محتوى هذا الملف. لذلك إذا أردت أن تضيف بيانات إلى ملف متتال بعد إغلاقه فلا تفتحه مرة أخرى في حالة كتابة، وإلا اضطررت لاعادة كتابة المعلومات فيه مرة أخرى. وطريقة إضافة البيانات لملف بعد إغلاقه موضحة في نهاية شرح الملفات المتتالية (انظر موضوع ١٦-٢-١-٩). تذكر أن قراءة البيانات من الملفات المتتالية بعد الانتهاء من كتابتها يتطلب إغلاق هذه الملفات ثم فتحها في حالة قراءة. وقراءة البيانات هذه تتم باستعمال جملة "ادخل#" وجملة "ادخل سطر#" ودالة "ادخل$".

١٦-٢-١-٤ ادخل#

تستعمل جملة "ادخل#" لقراءة القيم من ملف متتال مفتوح في حالة قراءة وتعيينها لمتغيرات في البرنامج. وهي تتكون من المصطلح "ادخل#" ويليه رقم الملف المقروء منه ثم فاصلة، وتليها قائمة بأسماء المتغيرات التي تأخذ القيم المقروءة. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ ادخل#٢، س، ص$، م

يجعل الحاسب يقرأ ثلاث قيم من الملف رقم (٢) (وحينئذ يجب أن يكون هذا الملف مفتوحا في حالة قراءة). القيمتان الأولى والثالثة وهما قيمتان رقميتان، والقيمة الثانية وهي قيمة مقطعية. ويجب أن تكون البيانات في الملف المقروء مكتوبة بشكل يشبه كتابة البيانات عند الاستجابة لتنفيذ جملة "ادخل" (انظر جملة "ادخل"، فصل-٢).

ذكرنا في ما سبق أن الحاسب يدون شفرات الأزرار "ارسل" و"تقدم" وزر الفراغات (قضيب المسافات) إضافة إلى شفرات الرموز، عند تدوين البيانات في الملفات. وعند قراءة القيم الرقمية والمقطعية باستخدام جملة "ادخل#" يهمل الحاسب قراءة شفرات "ارسل" و"تقدم" والفراغات التي تسبق القيم. وأول شفرة رمز يجدها الحاسب غير الشفرات السابقة ("ارسل"، "تقدم"، فراغ) يعتبرها الحاسب بداية قيمة. ويحدد الحاسب نهاية القيمة الرقمية إذا وجد بعد ذلك شفرة "ارسل" أو "تقدم" أو فراغ أو فاصلة.

وإذا بدأت القيمة المقطعية بعلامتي اقتباس فان الحاسب ينهي هذه القيمة عند ظهور علامتي اقتباس تاليتين. لذلك لا يجوز أن تحتوي القيمة المقطعية نفسها على علامات اقتباس إذا كانت هذه القيمة محاطة بزوجين من هذه العلامات. وإذا لم تُسبق القيمة المقطعية بعلامات الاقتباس فان الحاسب يعتبر نهايتها عند ظهور شفرة "ارسل" أو فاصلة أو بعد قراءة ٢٥٥ رمزا. تذكر أن الحاسب يدون شفرتي "ارسل" و "تقدم" (بهذا الترتيب) بعد آخر قيمة تدونها جملة "دون#" و "دون# باستخدام".

إذا وصل الحاسب إلى نهاية الملف أثناء عملية قراءته للقيمة المقطعية أو القيمة الرقمية فانه ينهي القيمة. وإذا طلبنا قراءة قيمة من ملف متتال مفتوح بعد انتهاء هذا الملف فان الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "انتهت المعلومات".

مثال ١٦-٢

```
١٠ ملاحظة افتح ملفا متتاليا في حالة كتابة واعطه الرقم ١ والاسم "حديث"
٢٠ افتح "ك"،#١،"حديث"
٣٠ ملاحظة دون الحديث في الملف محاطا بزوجين من علامات الاقتباس
٤٠ دون#١، رمز$(١٦٢) ؛ "لاتحاسدوا، ولاتناجشوا، ولا تباغضوا، ولاتدابروا،
   ولا يبع بعضكم على بيع بعض، وكونوا عباد الله اخوانا." ؛ رمز$(١٦٢)
٥٠ ملاحظة اغلق الملف ثم افتحه في حالة قراءة
٦٠ اغلق ١
٧٠ افتح "ق"،#٢،"حديث"
٨٠ ملاحظة اقرا الحديث من الملف وعينه للمتغير س$ ثم دونه على الشاشة
٩٠ ادخل #٢،س$
١٠٠ دون "قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :"
١١٠ دون س$
١٢٠ اغلق ٢
نفذ
قال رسول الله صلى الله عليه وسلم :
لا تحاسدوا، ولا تناجشوا، ولا تباغضوا، ولا تدابروا، ولا يبع بعضكم على بيع
بعض، وكونوا عباد الله اخوانا.
مستعد
```

عند سطر ٢٠ يفتح الحاسب ملفا متتاليا في حالة كتابة ويعطيه الاسم "حديث" والرقم (١). وعند سطر ٤٠ يدون المقطع الذي يحتوي على الحديث (في الملف) محاطا بزوجين من علامات الاقتباس باستعمال دالة "رمز$(١٦٢)"، كي يعتبره الحاسب قيمة واحدة. لاحظ استعمال رقم الملف بعد "دون#" للاشارة إلى ملف "حديث". وعند سطر ٦٠ يغلق الحاسب الملف، ثم يفتحه في حالة قراءة عند سطر ٧٠ ويعين له الرقم (٢). وعند سطر ٩٠ يقرأ الحاسب القيمة الموجودة في الملف رقم (٢٠) ثم يدونها. لاحظ أن عدم تدوين علامات الاقتباس مع المقطع في الملف باستعمال دالة "رمز$" يجعل الحاسب يقرأ جزء الحديث الذي يسبق الفاصلة الأولى فقط (أي "لا تحاسدوا") وذلك لأن الفاصلة تجعل جملة "ادخل#" تنهي قراءة القيمة التي تسبق هذه الفاصلة.

١٦-٢-١-٥ ادخل سطر#

تستعمل جملة "ادخل سطر#" لقراءة سطر كامل من ملف متتال في القرص، وهذا السطر قد يحتوي على فواصل وقد يصل طوله إلى (٢٥٤) رمزا. وجملة "ادخل سطر#" تتكون من المصطلح "ادخل سطر#" ويليه رقم الملف المقروء منه (والمفتوح في حالة "ق")، ويليه فاصلة ويليها اسم المتغير المقطعي الذي سيأخذ قيمة هذا السطر. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٥٠ ادخل سطر #٢، س$

يجعل الحاسب يقرأ سطرا من الملف المفتوح ذي الرقم (٢)، ويعينه لمتغير "س$". وقراءة رموز السطر تنتهي بقراءة الحاسب لشفرة "ارسل". والرموز التي بعد ذلك يمكن أن تقرأ باستعمال جملة "ادخل سطر#" أخرى بعد إهمال شفرة "تقدم". وإذا استخدم التسلسل "تقدم" ثم "ارسل" في كتابة القيم في الملف، فإن الحاسب سيحفظ شفرتهما ضمن المقطع المدون، بحيث إذا دون هذا المقطع فإن مفعول الزر "تقدم" سيظهر ومفعول الزر "ارسل" سيهمل.

جملة "ادخل سطر#" مفيدة عندما نريد أن نقرأ سطور برنامج محفوظ في ملف بصورة شفرة الرموز كبيانات لبرنامج آخر.

مثال ١٦-٤

١٠ افتح "ك"،٢،"سورة"	' افتح الملف للكتابة
٢٠ ادخل سطر "السورة؟"؛س$	' ادخل السورة في الذاكرة
٣٠ دون#٢، س$	' دون السورة في ملف "سورة"
٤٠ اغلق ٢	' اغلق الملف
٥٠ انه	' انه التنفيذ
٦٠ افتح "ق"،١،"سورة"	' افتح الملف للقراءة
٧٠ ادخل سطر#١، ك$	' اقرا السورة من الملف
٨٠ دون	
٩٠ دون "اعوذ بالله من الشيطان الرجيم"	

١٠٠ دون "بسم الله الرحمن الرحيم"
١١٠ دون ك$ ' دون السورة على الشاشة
١٢٠ اغلق ١ ' اغلق الملف
١٤٠ دون "صدق الله العظيم"
نفذ
السورة؟ قل هو الله احد،
الله الصمد،
لم يلد ولم يولد،
ولم يكن له كفوا احد.
مستعد
نفذ ٦٠

اعوذ بالله من الشيطان الرجيم
بسم الله الرحمن الرحيم
قل هو الله احد،
الله الصمد،
لم يلد ولم يولد،
ولم يكن له كفوا احد.
صدق الله العظيم
مستعد

في هذا البرنامج استخدمنا الزر "تقدم" في عملية كتابة وإدخال السورة، وذلك بالضغط عليه بعد كل فاصلة. واستخدمنا أيضا الأمر "انه" لإيقاف التنفيذ بعد تدوين السورة في الملف، واستخدمنا أمر "نفذ٦٠" لنجعل الحاسب ينفذ البرنامج ابتداء من سطر ٦٠.

لاحظ أن جملة "ادخل سطر#" جعلت الحاسب يعين السورة كلها (شاملة الفواصل) للمتغير "ك$" دون الحاجة إلى إحاطة السورة بزوجين من علامات الاقتباس، وذلك لأن جملة "ادخل سطر#" تنهي القيمة بقراءة شفرة "ارسل".

١٦-٢-١-٦ ادخل$(...،...#...)

تستعمل دالة "ادخل$(ط،#م)" لاعطاء مقطع يحتوي على ط من الرموز يقرأ من الملف المتتالي المفتوح ذي الرقم م. وطريقة عمل "ادخل$(س،#م)" تشبه طريقة عمل "ادخل$(س)" مع ملاحظة أن القيم تقرأ من الملف بدلا من لوحة الأزرار (انظر دالة "ادخل$"، فصل-١٢).
مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

```
٥٠ ب$=ادخل$(٧،#٢)
```

يجعل الحاسب يقرأ سبعة رموز من الملف المفتوح رقم (٢) زعينها للمتغير "ب$".

١٦-٢-١-٧ نهام(...)

تستخدم دالة "نهام(س)" للاشارة إلى وصول الحاسب إلى نهاية الملف المتتالي الذي رقمه س، فتعطي العلاقة "صحيح" والقيمة (-١) عند حدوث ذلك. وهذا الشيء مفيد في تجنب خطأ ينتج عن طلب قراءة معلومات من ملف متتال بعد انتهائه.

مثال ١٦-٥

```
١٠ بعد ب(١٠٠)                    ؛ عرف المصفوفة ب
٢٠ افتح "ق"، ١، "معلومات"        ؛ افتح الملف للقراءة
٣٠ س=٠                           ؛
٤٠ اذا نهام(١) اذن انه           ؛ اذا انتهى الملف فانه البرنامج
٥٠ ادخل# ١، ب(س)                 ؛ اقرا القيم من الملف وعينها لعناصر المصفوفة
٦٠ دون س، ب(س)                   ؛ دون عناصر المصفوفة ب مسبوقة بارقامها
٧٠ س=س+١                         ؛
٨٠ اذهب الى ٤٠                   ؛ ارجع لقراءة قيمة جديدة
```

في هذا المثال يفتح الحاسب ملف "معلومات" في حالة قراءة (سطر٢٠)، ويختبر وصول

الملف إلى نهايته (سطر ٤٠)، ثم يقرأ قيمة منه (سطر ٥٠) ويدونها (سطر ٦٠)، ثم يرجع لقراءة قيمة جديدة، فاذا وصل الى نهاية الملف فانه ينهي البرنامج بتنفيذ جملة "انه" التي تغلق جميع الملفات المفتوحة. لاحظ في سطر ٤٠ التالي:

٤٠ اذا نهام (١) اذن انه

إن دالة "نهام(١)" تعطي نتيجة "خطأ" قبل وصول الحاسب إلى نهاية الملف، ولذلك فان الحاسب يهمل هذه الجملة ويكمل التنفيذ ابتداء من سطر ٥٠. وعندما يصل الحاسب إلى نهاية الملف فان هذه الدالة تعطي نتيجة "صحيح"، وهنا تتحقق العلاقة المكتوبة أمام "اذا"، ولذلك ينفذ الحاسب ما بعد "اذن" وينهي البرنامج. لاحظ أيضا أن إزالة السطر ٤٠ سيحدث الخطأ التالي عند انتهاء الملف:

انتهت المعلومات في ٥٠

١٦-٢-١-٨ موقع(...)

يخزن الحاسب البيانات في الملفات المتتالية في أقسام تسمى قطاعات. والقطاع الواحد يحتوي على ١٢٨ حزمة ثنائية. والتخزين يبدأ في القطاع الأول حتى يمتلئ، ثم ينتقل إلى الثاني، ثم إلى الثالث وهكذا. وقد يحتاج المبرمج لمعرفة رقم القطاع الذي وصل إليه أثناء الكتابة في الملف أو أثناء القراءة منه. فدالة "موقع(س)" تعطي عدد القطاعات في الملف رقم س التي قرئت أو كتب فيها منذ فتح هذا الملف.

مثال ١٦-٦

```
١٠ ملاحظة إنشاء ملف متتال يحتوي على أرقام وأسماء بعض سور القرآن الكريم
   وعدد آيات كل منها
٢٠ افتح "ك"،١،"ملف سور"
٣٠ ادخل "رقم السورة"؛ر        ' لانهاء الادخال ادخل صفرا كرقم السورة
٤٠ اذا ر=٠ اذن ١٠٠
٥٠ ادخل "اسم السورة"؛ ا$
```

```
٦٠ ادخل "عدد آيات السورة"؛ ع
٧٠ دون
٨٠ دون #١،ر؛"،"؛ا$؛"،"ع
٩٠ اذهب الى ٢٠
١٠٠ اغلق
نفذ
رقم السورة؟ ١
اسم السورة؟ الفاتحة
عدد آيات السورة؟ ٧

رقم السورة؟ ٢
اسم السورة؟ البقرة
عدد آيات السورة؟ ٢٨٦

رقم السورة؟ ٢
اسم السورة؟ آل عمران
عدد آيات السورة؟ ٢٠٠

رقم السورة؟ ٤
اسم السورة؟ النساء
عدد آيات السورة؟ ١٧٦

رقم السورة؟ ٠
مستعد
```

هذا البرنامج يجعل الحاسب يفتح ملفا متتاليا في حالة كتابة، ويعطيه الرقم (١) والاسم "ملف سور" (سطر٢٠). ثم يطلب إدخال قيم المتغيرات "ر" و"ا$" و"ع" وهي تمثل رقم السورة واسمها وعدد آياتها على الترتيب (السطور ٢٠ و ٥٠ و ٦٠) ثم يدون هذه القيم في الملف مع تدوين فواصل بينها. وإذا أردت أن توقف التنفيذ فعليك أن تدخل الصفر كقيمة لرقم السورة، وعندئذ ينتقل التنفيذ إلى سطر ١٠٠ لاغلاق الملف. ومن المفيد حفظ هذا البرنامج في القرص للرجوع إليه في ما بعد. وذلك باستعمال أمر "احفظ". مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

```
احفظ "سور"
```

بعد الانتهاء من كتابة هذا البرنامج يجعل الحاسب يحفظ البرنامج تحت اسم "سور.رزم".

هذا، ويجب أن يكون المبرمج عارفا بكيفية ترتيب البيانات المدخلة في الملف. فالحاسب يكتبها بحسب ترتيب إدخالها. ففي البرنامج السابق نحن نعلم أن أول قيمة في الملف تمثل رقم السورة، والقيمة الثانية تمثل اسم السورة، والقيمة الثالثة تمثل عدد آياتها. لذلك عندما نقرأ هذه البيانات من الملف يجب أن نعين كل قيمة للمتغير المناسب.

والبرنامج التالي يقرأ البيانات المخزونة في الملف "ملف سور":

```
١٠ افتح "ق"، ٢، "ملف سور"
٢٠ اذا نهام(٢) اذن انه
٢٠ ادخل #٢، ا، ب$، ج
٤٠ ع=قيمة(شمال$(مقطع$(ج)،٢))
٥٠ اذا ع>٢ وا ع<١١ اذن د$="آيات" والا د$="آية"
٦٠ دون "رقم سورة ";ب$ ;" في المصحف هو";ا ;"و عدد آياتها هو ";ج ;د$
٧٠ اذهب الى ٢٠
```

هذا البرنامج يجعل الحاسب يفتح الملف المتتالي "ملف سور" في حالة قراءة، ويعين له الرقم (٢) (سطر ١٠). ثم يختبر حالة انتهاء البيانات في الملف قبل الشروع في القراءة منه (سطر٢٠). ثم يقرأ البيانات من الملف (سطر ٢٠). لاحظ أننا وضعنا متغيرا رقميا ثم مقطعيا ثم رقميا في جملة "ادخل#" وذلك لأننا نعرف مسبقا كيفية ترتيب البيانات في الملف (وهذا يعني أننا نعلم أن القيمتين الأولى والثالثة هما قيمتان رقميتان، بينما القيمة الثانية هي قيمة مقطعية). ثم يدون الحاسب قيم هذه المتغيرات (سطر ٦٠). ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر ٢٠ (بتأثير من سطر ٧٠) ليختبر حالة وصول الملف إلى نهايته، فإذا لم يصل فإن الحاسب يستمر في القراءة. وأما إذا وصل إلى نهاية الملف فإن الحاسب ينهي تنفيذ البرنامج. سطري ٤٠ و٥٠ يتحكمان في آخر كلمة في السطر الذي يدون (أي التمييز). فإذا كان العدد المكون من أول رقمين في عدد الآيات يقع بين (٢) و(١١) فإن الحاسب يدون كلمة "آيات"، وإذا لم يكن كذلك فإنه يدون "آية". ومن المفيد حفظ هذا البرنامج في الملف لأننا سنحتاج إلى استخدامه لقراءة البيانات المحفوظة في الملف. مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

احفظ "ق-م-سور"

يجعل الحاسب يحفظ الملف تحت اسم "ق-م-سور.رزم" (اختصار لـ"قراءة ملف سور"). إذا نفذنا هذا البرنامج بعد تنفيذ البرنامج الذي يسبقه فإن الحاسب يدون ما يلي:

نفذ

رقم سورة الفاتحة في المصحف هو ١ و عدد آياتها هو ٧ آيات

رقم سورة البقرة في المصحف هو ٢ و عدد آياتها هو ٢٨٦ آية
رقم سورة آل عمران في المصحف هو ٣ و عدد آياتها هو ٢٠٠ آية
رقم سورة النساء في المصحف هو ٤ و عدد آياتها هو ١٧٦ آية
مستعد

١٦-٢-١-٩ إضافة البيانات الى الملف المتتالي

إذا كتبنا بيانات في ملف متتال وأغلقناه، ثم أردنا فيما بعد أن نضيف بيانات جديدة إلى هذا الملف، فإن إحدى الطرق لعمل ذلك هي فتح الملف ثانية في حالة كتابة. ولكن الحاسب في هذه الحالة يمسح كل البيانات الموجودة في الملف، وهذا يجعلنا نعيد كتابة البيانات القديمة مع كتابة البيانات الجديدة. فإذا كانت البيانات طويلة وكثيرة فإن هذا الإجراء يكون غير عملي وخاصة إذا احتجنا لإجراء عملية الاضافة عدة مرات. أما الطريقة الأخرى لعمل ذلك فهي تتم بعمل برنامج يجعل الحاسب يقوم بالخطوات التالية:

١) فتح الملف الموجود سابقا في حالة قراءة "ق" (وبالتالي تبقى البيانات محفوظة فيه).

٢) فتح ملف آخر جديد في حالة كتابة "ك" تحت اسم جديد يختلف عن الأول

٣) قراءة البيانات من الملف الأول وكتابتها في الملف الثاني.

٤) إغلاق الملف الأول وإلغاؤه (مع إبقاء الملف الثاني).

٥) كتابة البيانات الجديدة في الملف الثاني (لاحظ أنه ما زال في حالة كتابة)

٦) تغيير اسم الملف الثاني إلى اسم الملف الأول (الذي ألغي) بعد إغلاقه.

الآن يوجد عندنا ملف جديد (وهو الملف الثاني) يحمل اسم الملف الأول ويحتوي على بياناته وعلى البيانات الجديدة أيضا.

مثال ١٦-٧

إذا أردنا أن نضيف أرقام وأسماء وعدد آيات سورتين أخريين إلى ملف "ملف سور" الذي استعملناه في البرنامج السابق، فعلينا أن نكتب برنامجا يقوم بالخطوات التالية:

١)فتح ملف "ملف سور" في حالة "ق".
٢)فتح ملف "بديل" (مثلا) في حالة "ك".
٣)قراءة البيانات من "ملف سور " وكتابتها في ملف "بديل".
٤)إغلاق "ملف سور" وإلغائه.
٥)كتابة البيانات الجديدة في ملف "بديل" ثم اغلاقه.
٦)تغيير الاسم "بديل" إلى الاسم "ملف سور"

والبرنامج التالي يقوم بهذه الخطوات:

```
١٠ افتح "ق"،#١،"ملف سور"
٢٠ افتح "ك"،#٢،"بديل"
٣٠ اذا نهام(١) اذن ٨٠
٤٠ ملاحظة اقرا سطرا من الملف رقم ١ ودونه في الملف رقم ٢
٥٠ ادخل سطر#١،س$
٦٠ دون#٢،س$
٧٠ اذهب الى ٣٠
٨٠ اغلق ١
٩٠ الغ "ملف سور"
١٠٠ ملاحظة اضف البيانات الجديدة الى ملف "بديل"
١١٠ ادخل "رقم السورة"؛ر
١٢٠ اذا ر=٠ اذن ١٨٠
١٣٠ ادخل "اسم السورة"؛ ا$
١٤٠ ادخل "عدد آيات السورة"؛ع
١٥٠ دون
١٦٠ دون#٢، ر؛ "،"؛ ا$؛ "،"؛ ع
١٧٠ اذهب الى ١١٠
١٨٠ اغلق ٢
١٩٠ ملاحظة غير الاسم "بديل" الى "ملف سور"
٢٠٠ سم "بديل" كا "ملف سور"
```

لاحظ أن الحاسب يقرأ البيانات باستعمال جملة "ادخل سطر" في سطر ٥٠، فكلما نفذت هذه الجملة قرأ الحاسب البيانات حتى يجد شفرة الزر "ارسل" فيتوقف عن القراءة ويعين ما قرأه للمتغير "س$". ويحتوي السطر الواحد على القيم الثلاث التي دونت في البرنامج السابق (الذي فتح فيه "ملف سور" في حالة "ك") مع الفواصل التي تفصل بينها. ويمكن إعادة كتابة سطري ٥٠ و٦٠ ليصبحا كما يلي:

```
٥٠ ادخل#١، س، س$، ع
٦٠ دون#٢، س؛ "،"؛ س$؛ "،"؛ ع
```

إن السطور ١١٠ إلى ١٨٠ تعمل نفس عمل السطور ٢٠ إلى ١٠٠ في برنامج "سور" السابق فعند تنفيذ هذا البرنامج سيطلب الحاسب إدخال نفس القيم التي يطلبها في برنامج "سورة". وبعد الانتهاء من إدخال البيانات وتنفيذ البرنامج سيصبح عندنا ملف اسمه "ملف سور" يحتوي على البيانات القديمة والجديدة معا.

ومن المفيد أن تحفظ هذا البرنامج إذا أردت أن تضيف للملف "ملف سور" بيانات إضافية، كأن تكمل المعلومات لتشمل كل سور القرآن الكريم. مثلا، تحفظه تحت الاسم "ا-م-سور" (اختصار "اضافة الى ملف سور").

لاحظ أن تنفيذ البرنامج الأخير يفترض أن الملف "ملف سور" موجود ومحفوظ في القرص، ولذلك يفتحه في حالة قراءة. وأما إذا لم يكن موجودا في القرص، فان خطأ يحدث، ويمكن تجنب ذلك باستعمال جملة "عند الغلط اذهب الى" لتحويل سير تنفيذ البرنامج بحيث يهمل الحاسب فتح "ملف سور" ويفتح ملف "بديل" فقط (هذا يعني أن الملف الناتج سيحتوي على المعلومات الجديدة فقط). ويمكن عمل ذلك بإضافة السطور التالية إلى هذا البرنامج:

```
٥    عند الغلط اذهب الى ٢٠٠
٢٠٠ اذا نوعغ= ٢٥ وا سطرغ= ١٠   اذن افتح "ك"،#٢ ،"بديل"  :  استانف ١١٠
٢٢٠ عند الغلط اذهب الى ٠
```

سطر ٥ يجعل التنفيذ ينتقل إلى سطر ٢٠ عند حدوث خطأ ما. وعند سطر ٢٠٠ يختبر الحاسب نوع الخطأ، فإذا كانت شفرة الخطأ هي (٥٢)، وهي تعني أن الملف المطلوب غير موجود، وإذا كان السطر الذي وقع فيه الخطأ هو سطر ١٠، فإن الحاسب يفتح الملف "بديل" في حالة كتابة، ثم ينتقل التنفيذ إلى سطر١١٠ متخطيا السطور التي تقرأ البيانات من الملف الأول وتكتبها في الملف الثاني. ما بعد سطر ١١٠ ليس له علاقة بالملف الأول، لذلك فإننا لا نتوقع خطأ يسببه عدم وجوده. وإذا حدث خطأ غير متوقع (أي ذات شفرة لا تساوي ٥٢) فإن التنفيذ ينتقل

إلى سطر ٢٢٠ الذي يجعل الحاسب يوقف مفعول جملة "عند الغلط اذهب الى" ويدون رسالة الخطأ المناسبة.

وإذا استخدمت البرنامج الأول (المحفوظ تحت اسم "سور.رزم") لحفظ البيانات الخاصة بالسور الأربع الأولى، ثم نفذت البرنامج الأخير لإضافة بيانات السورتين التاليتين لـ "ملف سور" فانك ستحصل على النتيجة التالية:

نفذ
رقم السورة؟ ٥
اسم السورة؟ المائدة
عدد آيات السورة؟ ١٢٠

رقم السورة؟ ٦
اسم السورة؟ الانعام
عدد آيات السورة؟ ١٦٥

رقم السورة؟ ٠
مستعد

ولكي تقرأ محتوى الملف المتتالي "ملف سور"، نفذ برنامج "ق-م-سور.رزم" بكتابة الأمر الآتي:

نفذ "ق-م-سور"

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

رقم سورة الفاتحة في المصحف هو ١ و عدد آياتها هو ٧ آيات
رقم سورة البقرة في المصحف هو ٢ و عدد آياتها هو ٢٨٦ آية
رقم سورة آل عمران في المصحف هو ٣ و عدد آياتها هو ٢٠٠ آية
رقم سورة النساء في المصحف هو ٤ و عدد آياتها هو ١٧٦ آية
رقم سورة المائدة في المصحف هو ٥ و عدد آياتها هو ١٢٠ آية
رقم سورة الانعام في المصحف هو ٦ و عدد آياتها هو ١٦٥ آية
مستعد

١٦-٢-٢ ملفات البيانات العشوائية

تستخدم الملفات العشوائية لتخزين البيانات المختلفة في الأقراص بشكل عشوائي. وعملية انشائها وإدخال وإخراج المعلومات منها تتطلب كتابة برامج أطول من تلك التي تكتب عند استعمال الملفات المتتالية. وتتميز الملفات العشوائية بأنها تحتل مساحة أقل في القرص، وذلك لأن الحاسب يخزن بيانات الملفات العشوائية باستخدام الشكل الثنائي المضغوط (بيانات الملف المتتالي تخزن باستعمال شفرة الرموز). والميزة المهمة الأخرى لهذه الملفات هي سرعة استخراج البيانات من أي مكان فيها مباشرة، أي بدون الحاجة إلى قراءة كل البيانات التي تسبق البيانات المطلوبة كما هو الحال مع الملفات المتتالية. وذلك لأن البيانات تخزن في أماكن مختلفة في القرص تسمى سجلات، وكل سجل له رقم خاص به. فإذا أردت أن تستخرج أية بيانات من القرص فإنك تستدعي السجل الذي يحتوي عليها وذلك باستخدام رقم هذا السجل. والجمل والدوال التي تستخدم مع الملفات العشوائية هي:

افتح	انقليم	حولصح
احجز	انقلشم	حولع
اعملصح$	ضع	حولدق
اعملع$	اغلق	موقع
اعملدق$	احضر	

وعملية إنشاء الملفات العشوائية وكتابة البيانات فيها تتضمن القيام بالخطوات التالية:

١) فتح الملف في حالة "ع" (عشوائي) مع إعطائه رقما واسما. مثلا:

١٠ افتح "ع"، #١، "اسماء"

٢) حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية (المنطقة المحايدة) التابعة للملف العشوائي المفتوح باستخدام جملة "احجز". مثلا:

٢٠ احجز#١، ١٥ كا س$، ٤٠ كا ص$، ٢ كا ع$

٣) نقل البيانات من الذاكرة إلى منطقة التخزين الانتقالية باستخدام جملتي "انقليم" و

"انقلشم". ويجب تحويل القيم العددية إلى قيم مقطعية قبل وضعها في منطقة التخزين الانتقالية وذلك باستعمال الدوال الآتية: "اعملصح$" و"اعملع$" و"اعملدق$".
مثلا:

٢٠ انقليم س$=ل$
٤٠ انقلشم س$="عمر بن حسن"
٥٠ انقليم ع$=اعملصح$(٩٩)

٤)نقل المعلومات من منطقة التخزين الانتقالية إلى سجل معين في الملف الموجود في القرص، وذلك باستخدام جملة "ضع". مثلا:

٦٠ ضع#٧٠١

وأما عملية قراءة البيانات من الملفات العشوائية فهي تشمل الخطوتين (١) و (٢) السابقتين ويليهما ما يلي:

٣)إحضار البيانات الموجودة في سجل معين في القرص إلى منطقة التخزين الانتقالية باستخدام جملة "احضر". مثلا:

١٠٠ احضر#١٠ ٧

٤)بعد إحضار البيانات يمكن التعامل معها باستخدام جمل الإخراج المعتادة مثل "دون" و "دون باستخدام". والقيم العددية يجب تحويلها ثانية إلى أعداد، وذلك باستخدام الدوال "حوصلح" و"حولع" و "حولدق". مثلا:

٦٠ دون س$
٧٠ دون حولصح(ع$)

وما يلي هو شرح لجمل ودوال الملفات العشوائية:

١٦-٢-٢-١ افتح

تستخدم جملة "افتح" لإنشاء وتهيئة الملفات العشوائية لادخال المعلومات فيها، أو إخراجها منها. وطريقة استخدام هذه الجملة لفتح الملفات العشوائية تشبه طريقة استخدامها لفتح الملفات المتتالية مع وجود بعض الاختلاف، وهو أن الملفات العشوائية تفتح في حالة يمكن فيها القراءة من الملف أو الكتابة فيه (بينما تفتح الملفات المتتالية في إحدى حالتين: إما حالة كتابة وإما حالة قراءة). ويرمز لهذه الحالة بالحرف "ع"، وفيها تنقل المعلومات من وإلى الملف. مثلا السطر الآتي:

١٠ افتح "ع"، #١، "بيانات"

يجعل الحاسب يفتح ملفا عشوائيا رقمه واحد واسمه "بيانات" في حالة يجوز فيها الكتابة في الملف أو القراءة منه.

ويمكن أن يفتح الملف العشوائي تحت أكثر من رقم لنقل المعلومات منه وإليه. ورقم الملف يجب أن يقع في المجال من (١) إلى (٢). ويمكن زيادة المجال ليصبح من (١) إلى (١٥) كما هو موضح في ملحق "د".

وتنفيذ جملة "افتح" يجعل الحاسب يجهز منطقة تخزين انتقالية للملف المفتوح، وهي المنطقة التي توضع فيها البيانات قبل كتابتها في الملف أو قراءتها منه. وتأتي بعد ذلك عملية حجز أماكن للمتغيرات في هذه المنطقة باستخدام جملة "احجز".

١٦-٢-٢-٢ احجز ... كا

تستخدم جملة "احجز" لحجز أماكن في منطقة التخزين الانتقالية التابعة للملف العشوائي المفتوح، وإعطائها أسماء متغيرات مقطعية وذلك تمهيدا لنقل البيانات من الذاكرة أو من القرص إلى هذه الأماكن. ومجموعة الأماكن التي تعطى نفس الاسم في جملة "احجز" تسمى حقلا. وتحتوي منطقة التخزين الانتقالية على (١٢٨) مكانا، كل مكان يمثل حزمة ثنائية واحدة وبالتالي يتسع لرمز مقطعي واحد. مثلا، نقل المقطع "الاسم" إلى المنطقة الانتقالية يتطلب حجز حقل يحتوي على خمسة أماكن على الأقل، وذلك لأن هذا المقطع مكون من خمسة رموز.

وتتكون جملة "احجز" من المصطلح "احجز"، ويليه رقم الملف المراد حجز منطقة تخزين انتقالية له، ويجوز أن يسبق الرقم بعلامة "#". وتليه فاصلة ثم رقم يمثل طول الحقل (عدد الأماكن المراد حجزها لمتغير)، ثم المصطلح "كا"، ثم اسم المتغير المقطعي، وهكذا. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

١٠ احجز#١، ٢٠ كا س$، ١٠ كا ص$

يجعل الحاسب يحجز منطقة تخزين انتقالية للملف العشوائي رقم (١). ويخصص العشرين مكانا الأولى من هذه المنطقة للمتغير "س$". ويخصص الأماكن العشرة التالية للمتغير "ص$" ولذلك يجب أن لا يتجاوز عدد رموز قيمة "س$" المقطعية عشرين رمزا، وأن لا يتجاوز عدد رموز قيمة المتغير "ص$" عشرة رموز، وإلا فان الحاسب يهمل الرموز الزائدة. ويجب أيضا أن لا يزيد مجموع عدد الأماكن المخصصة في جملة "احجز" عن (١٢٨) مكانا، وإلا فان خطأ يحدث ويدون الحاسب الرسالة الآتية: "حجز اطول من السجل"، (طول السجل هو (١٢٨) مكانا أو حزمة ثنائية).

تنبيه : إذا استعملت اسم متغير في جملة "احجز" فلا تعين له قيمة باستعمال جملتي "ادخل" و "لتكن".

مثال ١٦-٨

١٠ احجز #١، ٢٠ كا س$، ٤ كا ص$
٢٠ ادخل ص$
٢٠ س$= "اسماء"

إن السطرين ٢٠ و ٢٠ غير مقبولين، لأن اسمي المتغيرين " ص$" و "س$" استخدما في جملة "احجز"، ثم استخدما في جملتي "ادخل" (سطر٢٠) و "لتكن" (سطر ٢٠).

وإذا ظهر اسم متغير واحد في اكثر من جملة "احجز" في برنامج واحد فان فان حجز الأماكن لهذا المتغير يكون تبعا لآخر جملة "احجز" نفذت(وقد ظهر فيها اسم هذا المتغير).

بعد حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي تأتي عملية نقل البيانات إلى هذه الأماكن، وهذا يتم باستعمال جملتي "انقليم" و"انقلشم" (اختصار لـ "انقل الى اليمين" و

"انقل الى الشمال" بالترتيب).

١٦-٢-٢-٢ انقليم و انقلشم

تستعمل جملتا "انقليم" و "انقلشم" لنقل البيانات إلى الأماكن المحجوزة للمتغيرات (باستخدام جملة "احجز") تمهيدا لنقلها إلى الملف في القرص. وتتكون الجملتان من المصطلحين "انقليم" أو "انقلشم" ويليهما اسم المتغير الذي حجزت له أماكن في منطقة التخزين الانتقالية، ويلي ذلك علامة مساواة، تليها القيمة المراد إدخالها في الملف (على شكل تعبير متقطعي).

جملة "انقليم" تضع القيمة المستعملة في الأماكن المخصصة لاسم المتغير المتقطعي في منطقة التخزين الانتقالية ابتداء من اليمين. مثلا:

٢٠ احجز #١، ١٠ كا س$، ٢٠ كا ص$
٣٠ انقليم س$="القاهرة"
٤٠ ك$="استانبول"
٥٠ انقلشم ص$= ك$

عند سطر ٢٠ يحجز الحاسب عشرة أماكن للمتغير "س$" في منطقة التخزين الانتقالية التابعة للملف العشوائي رقم (١)، ويحجز أيضا عشرين مكانا من هذه المنطقة للمتغير "ص$". وعند سطر ٣٠ ينقل الحاسب القيمة "القاهرة" إلى أماكن المتغير "س$" ابتداء من اليمين. وهذا يعني أن الأماكن السبعة الأولى المحجوزة لـ "س$" ستحتوي على الكلمة "القاهرة" وأما الثلاثة الباقية فستبقى خالية. فإذا رمزنا لكل مكان بخط مستقيم قصير فإن محتوى "س$" سيكون كما يلي:

ا ل ق ا ه ر ة _ _ _

أما جملة "انقلشم" فتعمل نفس عمل "انقليم"، غير أنها تجعل الحاسب يدون القيمة في الأماكن المحجوزة بحيث تنتهي القيمة في أقصى الشمال. سطر ٢٠ في المثال السابق يجعل الحاسب يحجز عشرين مكانا للمتغير "ص$". وعند سطر ٥٠ ينقل الحاسب قيمة المتغير "ك$" إلى هذه الأماكن اتجاه بالشمال. فإذا كانت ك$="استانبول" فإن تنفيذ سطر ٥٠ يجعل محتوى أماكن المتغير "ص$" في منطقة التخزين الانتقالية كما يلي:

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ ا س ت ا ن ب و ل

واذا كان عدد رموز القيمة أكبر من عدد الأماكن التي تخزن فيها فإن الحروف الزائدة من الشمال تهمل.

مثال ١٦-٩

```
١٠ احجز#١، ٥ كا ل$
٢٠ ك$= "٩٨٧٦٥٤٣٢١"
٣٠ انقليم ل$=ك$
```

في هذا البرنامج يحجز الحاسب حقلا مكونا من خمسة أماكن للمتغير "ل$" في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي رقم (١). وعند سطر ٢٠ يعين الحاسب قيمة مقطعية للمتغير "ك$". وعند سطر ٣٠ ينقل الحاسب قيمة "ك$" إلى حقل المتغير "ل$" (في المنطقة الانتقالية)، وبما أن قيمة المتغير "ك$" أطول من "ل$" فإن "ل$" ستأخذ أول أرقام فقط وتهمل الباقي لأن حقلها يحتوي على خمسة أماكن فقط. فيصبح محتوى أماكن المتغير "ل$" كما يلي:

٩٨٧٦٥

(تذكر أن الأرقام تعامل حسب تسلسل إدخالها-انظر موضوع ١٠-١١)

وعملية نقل البيانات إلى منطقة التخزين الانتقالية تتم فقط باستعمال جملتي "انقليم" و "انقلشم". مثلا، تفيذ السطور الآتية:

```
١٠ افتح "ع"، ١، "مدن"
٢٠ احجز#١، ١٥ كا س$
٣٠ س$="بخارى"
```

لا تجعل الحاسب يضع القيمة "بخارى" في أماكن المتغير "س$" في منطقة التخزين الانتقالية التابعة للملف رقم ١.

ملاحظة : يجوز استعمال الأمرين "انقليم" و "انقلشم" مع متغيرات لم تكتب في جمل "احجز".

مثال ١٦-١٠

١٠ س$= فراغ$(١١) : ص$=س$
٢٠ انقليم س$="الاحسان" : انقلشم ص$="الاحسان"
٣٠ دون "س$="؛ س$: دون "ص$="؛ص$
نفذ
س$=الاحسان
ص$= الاحسان
مستعد

تكلمنا فيما سبق عن كيفية إعداد القيم المقطعية لخزنها في الملفات العشوائية. أما بالنسبة للقيم العددية فإنها لا تخزن (في الملفات العشوائية) كما هي، وإنما تخزن على شكل مقاطع. فإذا أردنا أن نخزن قيمة عددية فإننا نحولها إلى مقطع أولا وذلك باستعمال إحدى الدوال الآتية: "اعملصح$" و "اعملع$" و "اعملدق$"، ثم نخزنها. ولقراءة هذه القيم من الملف نقرؤها على شكل قيم مقطعية ثم نحولها ثانية إلى قيم عددية باستخدام الدوال الآتية: "حوصلح" و "حولع" و "حولدق".

١٦-٢-٢-٤ اعملصح$(...) و اعملع$(...) و اعملدق$(...)

تستخدم هذه الدوال الثلاثة لتحويل القيم الرقمية إلى قيم مقطعية طولها حزمتان، أو أربع أو ثماني حزم ثنائية (على الترتيب) وذلك تمهيدا لوضعها في منطقة التخزين الانتقالية لملف عشوائي بواسطة جملتي "انقليم" و "انقلشم".

دالة "اعملصح$": تحول القيمة الصحيحة إلى مقطع طوله حزمتان ثنائيتان (أي أن هذا المقطع يمثل داخل الحاسب باستعمال حزمتين ثنائيتين فقط) وبالتالي فإن تخزين هذه القيمة يحتاج إلى مكانين فقط من أماكن منطقة التخزين الانتقالية.

دالة "اعملع$" : تحول القيمة العادية إلى مقطع طوله أربع حزم ثنائية.

دالة "اعملدق$" : تحول القيمة الدقيقة إلى مقطع طوله ثماني حزم ثنائية.

بعد تحويل القيم إلى مقاطع ننقلها إلى منطقة التخزين الانتقالية باستعمال جملتي "انقليم" و "انقلشم". مثلا، تنفيذ السطر التالي:

٤٠ انقليم س$=اعملصح$(١١٥٠)

يجعل الحاسب يحول العدد (١١٥٠) إلى مقطع طوله حزمتان ثنائيتان. وبما أن الرمز الواحد في الحاسب تمثله حزمة ثنائية واحدة، فان هذا المقطع يأخذ مكانين في حقل المتغير "س$" في المنطقة الانتقالية، ويكون موقعهما ابتداء من اليمين بتأثير من جملة "انقليم". وتنفيذ السطر الآتي:

٥٠ انقلشم س$=اعملدق$(س#)

يجعل الحاسب يحول قيمة المتغير "س#" إلى مقطع طوله ثمانية رموز، وينقله إلى الأماكن الثمانية الأخيرة في حقل المتغير "س$".

بعد نقل البيانات المقطعية والرقمية (على شكل مقاطع) إلى منطقة التخزين الانتقالية تأتي خطوة نقلها إلى القرص لحفظها فيه وهذا يتم باستعمال جملة "ضع".

١٦-٢-٢-٥ ضع

تستخدم جملة "ضع" لنقل البيانات من منطقة التخزين الانتقالية إلى الملف العشوائي في القرص. وتخزن هذه المعلومات على شكل سجلات مرقمه يحتوي الواحد منها على (١٢٨) مكانا (حزمة ثنائية)، أي مثل طول منطقة التخزين الانتقالية. وتتكون جملة "ضع" من المصطلح "ضع" يليه رقم الملف الذي تريد أن تخزن البيانات فيه، ويجوز أن تكتب علامة "#" قبل هذا الرقم، ويليه فاصلة ثم رقم السجل الذي يحدد مكان البيانات في الملف. مثلا، تنفيذ السطر الآتي:

٩٠ ضع #١، ٢٠٠

يجعل الحاسب ينقل المعلومات الموجودة في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي رقم (١) إلى

السجل رقم (٢٠٠) في هذا الملف. ويجب أن يقع رقم السجل في المدى من (١) الى (٢٢٧٦٧). وإذا لم تكتب رقم السجل فإن الحاسب يدخل البيانات في السجل التالي للسجل الذي استخدم في آخر جملة "ضع".

مثال ١٦-١١

إذا نفذ الحاسب جملة "ضع" التالية:

٢٥٠ ضع #١

وكانت آخر جملة "ضع" نفذت قبل هذه الجملة هي:

٢٠٠ ضع #١٩،١

فإن الحاسب يفترض أن رقم السجل في سطر ٢٥٠ هو (٢٠)، لأنه الرقم التالي لرقم السجل الذي استعمل في آخر جملة "ضع" وهو (١٩).

١٦-٢-٢-٦ اغلق

سبق شرح هذه الجملة عند الكلام عن ملفات البيانات المتتالية (انظر قسم ١٦-٢-١-٢) إذ هي تستخدم لغلق جميع ملفات البيانات.

مثال ١٦-١٢

```
١٠ افتح "ع"،١٠،"دليل"
٢٠ احجز#١،٢٠ كا علم$، ٨ كا هاتف$
٣٠ ادخل "سجل"؛ سجل× : اذا سجل×=٠ اذن ١٠٠
٤٠ ادخل "الاسم"؛ ا$ : ادخل "الهاتف"؛ ت#
```

٥٠ انقليم علم$=ا$
٦٠ انقليم هاتف$= اعملدق$(ت#)
٧٠ ضع #١، سجل×
٨٠ دون
٩٠ اذهب الى ٢٠
١٠٠ اغلق١
١١٠ انه
نفذ
سجل؟ ١
الاسم؟ رائد حسن
الهاتف؟ ٢٤٥٦٧٨٩

سجل؟ ١١
الاسم؟ علي معين
الهاتف؟ ٢٤٦٨٤٢٠

سجل؟ ٥
الاسم؟ محمد عمر
الهاتف؟ ٧٧٢٤٢٥٧٧

سجل؟ ٠
مستعد

هذا البرنامج يجعل الحاسب يفتح ملفا عشوائيا لإدخال بيانات فيه وهي هنا تمثل أسماء وأرقام هواتف. سطر ١٠ يجعل الحاسب يفتح ملفا عشوائيا ويعين له الرقم واحد ويسميه "دليل". وعند سطر ٢٠ يحجز الحاسب أول ثلاثين مكانا في منطقة التخزين الانتقالية للمتغير "علم$" وهذا يعني أنها تتسع لثلاثين رمزاً، والأماكن الثمانية التالية مخصصة للمتغير "هاتف$". وعند سطر ٣٠ يطلب الحاسب من المبرمج إدخال رقم السجل الذي سيحفظ البيانات فيه، ثم يختبر قيمة المتغير "سجل×" ليعرف متى يتوقف عن طلب إدخال البيانات لكتابتها في الملف، فاذا أراد المستعمل أن يوقف طلب إدخال البيانات يدخل صفرا كقيمة للمتغير "سجل×". وعند سطر ٥٠ ينقل الحاسب قيمة المتغير "علم$" إلى منطقة التخزين الانتقالية بحيث يكون موضعه يمين الفراغات المخصصة له (بتأثير من "انقليم"). وعند سطر ٦٠ يحول قيمة المتغير "هاتف$" (التي تمثل رقم الهاتف) إلى قيمة مقطعية ويضعها في الأماكن المخصصة للمتغير "هاتف$" في منطقة التخزين الانتقالية ابتداء من اليمين. لاحظ أن دالة "اعملدق$" تحول قيمة "س" إلى مقطع مكون من ثماني حزم ثنائية، بمعنى أنها ستأخذ ثمانية أماكن فقط في منطقة التخزين الانتقالية. وعند سطر ٧٠ ينقل الحاسب البيانات الموجودة في منطقة التخزين الانتقالية

ويضعها في القرص وفي السجل الذي يدخل المبرمج رقمه في سطر ٢٠. وعند سطر ٩٠ ينتقل التنفيذ إلى سطر ٢٠ لقراءة بيانات جديدة لإدخالها إلى الملف. وعندما يريد المستعمل أن ينهي القراءة يدخل الصفر كقيمة للمتغير "سجل*"، وهذا يجعل التنفيذ ينتقل من سطر ٢٠ إلى سطر ١٠٠ حيث يغلق الحاسب الملف ثم ينهي تنفيذ البرنامج (سطر ١١٠).

ما ذكرناه حتى الآن عن الملفات العشوائية يعطي كل ما تحتاجه لمعرفة كيفية إنشاء الملفات العشوائية لخزن البيانات فيها. أما بالنسبة لقراءة هذه البيانات من الملفات فإنك تحتاج إلى معرفة جملة "إحضر" والدوال الآتية: "حولصح" و "حولع" و "حولدق".

١٦-٢-٢-٧ احضر

تستخدم جملة "احضر" لنقل سجل من ملف عشوائي في القرص إلى منطقة التخزين الانتقالية لهذا الملف العشوائي. وهي تتكون من المصطلح "احضر" ويليه رقم الملف العشوائي المفتوح الذي يحوي السجل المطلوب، ويجوز أن تسبق هذا الرقم علامة "#"، وتليه فاصلة، ثم رقم السجل المطلوب. مثلاً، تنفيذ السطر الآتي:

٥٠٠ احضر #١، ١٢

يجعل الحاسب ينقل السجل رقم (١٢) من الملف العشوائي المفتوح رقم (١) الموجود في القرص إلى منطقة التخزين الانتقالية التابعة لهذا الملف. وإذا لم يذكر رقم السجل فان السجل التالي لآخر سجل أحضر سينقل إلى منطقة التخزين الانتقالية. ويجب أن يقع رقم السجل في المجال من (١) الى (٣٢٧٦٧).

إحضار السجل يجعل أسماء المتغيرات المقطعية المكتوبة في جملة "احجز" تأخذ قيمها المقطعية الموجودة في هذا السجل. ويمكن تدوينها باستعمال جملتي "دون" و "دون باستخدام". ولكن تذكر أن القيم العددية التي حولت إلى مقطعية يجب أن تحول إلى قيم عددية مرة اخرى. ولعمل ذلك نستخدم الدوال التالية لشرحها.

١٦-٢-٢-٨ حولصح(...) و حولع(...) و حولدق(...)

ذكرنا فيما سبق أن تخزين القيم العددية في الملفات العشوائية يتطلب تحويلها إلى قيم مقطعية أولا ثم تخزن في هذه الملفات على شكل مقاطع. ولقراءة هذه القيم العددية من الملف، ينبغي تحويلها ثانية إلى قيم عددية. وهذا يتم باستعمال الدوال التالية:

حولصح(س$) : تحول المقطع س$ الذي يبلغ طوله حزمتان ثنائيتان إلى عدد صحيح.

حولع(س$) : تحول المقطع س$ الذي يبلغ طوله أربع حزم ثنائية إلى عدد عادي.

حولدق(ك$) : تحول المقطع ك$ الذي يبلغ طوله ثماني حزم ثنائية إلى عدد دقيق.

لاحظ أن العدد الصحيح الذي يحول إلى مقطع باستخدام دالة "اعملصح$" يمكن تحويله ثانية إلى عدد صحيح فقط باستخدام دالة "حولصح"، وذلك لأن دالة "اعملصح$" تحول القيمة العددية الصحيحة إلى مقطع مكون من حزمتين ثنائيتين، ودالة "حولصح" تحول المقطع المكون من حزمتين ثنائيتين إلى عدد صحيح. وإذا حاولنا تحويل هذا المقطع إلى عدد باستخدام دالة "حولع" فإن خطأ يحدث لأن دالة "حولع" تتوقع مقطعا طوله أربع حزم ثنائية، وسيدون الحاسب في هذه الحالة رسالة الخطأ التالية: "خطأ في متغيرات الدالة". وإذا كان طول المقطع المستخدم مع إحدى هذه الدوال أطول من المقطع الذي تتوقعه هذه الدالة، فإن هذه الدالة تهمل الحزم الزائدة.

مثال ١٦-١٢

البرنامج التالي يقرأ البيانات من الملف العشوائي الذي أنشأه البرنامج المبين في مثال ١٦-١٢:

```
١٠ افتح "ع"،٢،"دليل"
٢٠ احجز#٢، ٢٠ كا علم$، ٨ كا هاتف$
٣٠ ادخل "سجل"؛ سجل× : اذا سجل×=٠ اذن ٧٠
٤٠ احضر #٢،سجل×
٥٠ دون "الاسم : "؛ علم$ : دون "الهاتف : "؛ حولدق(هاتف$) : دون
٦٠ اذهب الى ٣٠
٧٠ اغلق ١ : انه
```

نفذ
سجل؟ ٥
الاسم : محمد عمر
الهاتف : ٧٢٤٢٥٧٧

سجل؟ ١
الاسم : رائد حسن
الهاتف : ٢٤٥٦٧٨٩

سجل؟ ١١
الاسم : علي معين
الهاتف : ٢٤٦٨٤٢٠

سجل؟ ٠
مستعد

١٦-٢-٢-٩ موقع(...)

تستخدم دالة "موقع(س)" مع الملفات العشوائية لمعرفة رقم آخر سِجِل قُرِئَ من الملف رقم س (باستعمال جملة "احضر") أو كُتِبت البيانات فيه (باستعمال جملة "ضع").

وإذا فتح الملف ولم يحدث إدخال أو إخراج بيانات منه فإن دالة "موقع" تعطي القيمة صفر. مثلاً، تنفيذ السطر التالي:

٥٠٠ اذا موقع (٢) > ٨٠ اذن ٦٠٠

يجعل الحاسب يختبر رقم آخر سِجل استُخدِم في الملف رقم (٢)، فإذا كان رقم هذا السجل أكبر من (٨٠) فإن التنفيذ ينتقل إلى سطر ٦٠٠، وإذا لم يكن كذلك فإن الحاسب يكمل تنفيذه للبرنامج ابتداء من السطر التالي لسطر ٥٠٠.

مثال ١٦-١٤

شرحنا أثناء كلامنا عن الملفات المتتالية مثالا يبين كيفية تخزين أرقام وأسماء وعدد آيات السور القرآنية. وكان طلب المعلومات عن أية سورة يستلزم من الحاسب قراءة معلومات كل السور التي تقع قبل هذه السورة. مثلا إذا طلبت من الحاسب قراءة اسم وعدد آيات السورة رقم (٧١) في المصحف فانه يحتاج إلى قراءة أسماء السبعين سورة التي توجد قبلها أولا، وهذا يستغرق فترة من الزمن. ولكن الملفات العشوائية تسهل هذه العملية، فبواسطتها تستطيع أن تطلب أي معلومات موجودة في سجل في الملف دون المرور على ما قبلها. فيمكن مثلا أن تجعل رقم السجل هو نفسه رقم السورة في المصحف، فإذا أردت أن تعرف اسم وعدد آيات السورة رقم (٤) مثلا، فانك تطلب السجل رقم (٤) الذي كنت قد سجلت فيه المعلومات المطلوبة. والبرنامج التالي يفتح ملفا عشوائيا ويخزن فيه المعلومات بحيث يكون رقم السجل هو رقم السورة. ومحتوى هذا السجل هو اسمها وعدد آياتها.

```
١٠ افتح "ع"،١،"قران"
٢٠ احجز#١،١٠ كا سورة$،٢٠ كا ايات$ 'احجز ١٢ مكانا في المنطقة الانتقالية
٣٠ ادخل "رقم السورة (رقم السجل)"؛رx
٤٠ اذا رx=٠ اذن ١٢٠
٥٠ ادخل"اسم السورة"؛ا$
٦٠ ادخل"عدد آيات السورة"؛ع
٧٠ دون
٨٠ انقليم سورة$=ا$
٩٠ انقليم ايات$= اعملصح$(ع)
١٠٠ ضع ١،رx
١١٠ اذهب الى ٣٠
١٢٠ اغلق ١
١٣٠ انه
نفذ
رقم السورة (رقم السجل)؟ ١
اسم السورة؟ الفاتحة
عدد آيات السورة؟ ٧

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٢
اسم السورة؟ البقرة
عدد آيات السورة؟ ٢٨٦
```

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٣

اسم السورة؟ آل عمران

عدد آيات السورة؟ ٢٠٠

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٨

اسم السورة؟ الانفال

عدد آيات السورة؟ ٧٥

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٢٤

اسم السورة؟ الفرقان

عدد آيات السورة؟ ٧٧

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٢٤

اسم السورة؟ النور

عدد آيات السورة؟ ٦٤

رقم السورة (رقم السجل)؟ ٠

مستعد

عند سطر ١٠ يفتح الحاسب ملفا عشوائيا ويسميه "قرآن" ويعين له الرقم (١). وعند سطر ٢٠ يحجز عشرة أماكن للمتغير "سورة$" (وهو المتغير الذي يمثل أسماء السور)، وذلك لأن اسم أية سورة لا يتعدى عشرة حروف. وكذلك يحجز مكانين (حزمتين ثنائيتين) للمتغير "ايات$" (الذي يمثل عدد آيات السورة) وذلك لأن عدد الآيات في أطول سورة في القرآن هو (٢٨٦)، وهذا العدد إذا عيناه لمتغير صحيح ثم حولناه إلى متقطع لتخزينه باستخدام دالة "اعملصح$" فسيتكون من حزمتين ثنائيتين فقط.

لاحظ أن ترتيب إدخال المعلومات غير مهم، فالمهم هو تحديد رقم السجل المراد حفظ المعلومات فيه. وإذا أدخلت معلومات في سجل يحتوي على معلومات سابقة فإن المعلومات الجديدة تحل محل المعلومات القديمة. لاحظ أننا أدخلنا معلومات غير صحيحة عن السورة رقم (٢٤) في البداية (وهي سورة النور وعدد آياتها ٦٤)، ثم أدخلنا المعلومات الصحيحة في هذا السجل مرة أخرى، فحلت المعلومات الجديدة محل المعلومات القديمة.

تذكر ثانية أن فتح الملف العشوائي لا يلغي المعلومات التي يحتوي عليها. لذلك لا توجد حاجة لعمل برنامج آخر لإضافة البيانات إلى الملفات العشوائية كما هو الحال مع الملفات المتتالية،

فالملفات العشوائية تفتح في حالة واحدة يجوز فيها القراءة من الملف والكتابة فيه. والبرنامج التالي يقرأ المعلومات من ملف "قران" ويدونها بشكل واضح: (ما تحته خط يكتبه المستعمل)

```
١٠  افتح "ع"،٢،"قران"
٢٠  احجز #١٠،٢ كا س$،٢ كا ا$
٣٠  ادخل "رقم السورة المطلوبة"؛ر×
٤٠  اذا ر×=٠ اذن ٩٠
٥٠  احضر #٢، ر×
٦٠  دون "السورة رقم"؛ ر×؛ "في المصحف هي سورة "؛ س$؛ " وعدد آياتها
    هو"؛ حولصح(ا$)
٧٠  دون
٨٠  اذهب الى ٣٠
٩٠  اغلق ٢
١٠٠ انه
نفذ
رقم السورة المطلوبة؟ ٨
السورة رقم ٨ في المصحف هي سورة الانفال      وعدد آياتها هو ٧٥

رقم السورة المطلوبة؟ ٢٤
السورة رقم ٢٤ في المصحف هي سورة النور      وعدد آياتها هو ٦٤

رقم السورة المطلوبة؟ ٢
السورة رقم ٢ في المصحف هي سورة البقرة      وعدد آياتها هو ٢٨٦

رقم السورة المطلوبة؟ ٠
مستعد
```

لاحظ أن القيمة التي تمثل عدد الآيات ("ايات$") حولت إلى عدد صحيح باستعمال دالة "حولصح" في سطر ٦٠.

١٦-٢-٢-١٠ استعمال عدة جمل "احجز" لوصف سجل واحد

يمكن استعمال عدة جمل "احجز" لوصف طريقة حجز الأماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية:

مثال ١٦-١٥

١٠ افتح "ع"، ١، "مثال"
٢٠ احجز #١، ٢ كا س$، ٣ كا ص$، ٥ كا ع$
٢٠ احجز #١، ٤ كا ل$، ٦ كا م$، ٥ كا ن$

عند سطر ١٠ يهيء الحاسب منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي "مثال". وعند سطر ٢٠ يحجز أول مكانين في المنطقة الانتقالية للمتغير "س$"، ويحجز الأماكن الثلاثة التالية للمتغير "ص$"، ويحجز الأماكن الخمسة التي تليها للمتغير "ع$". اذن، سطر ٢٠ يجعل الحاسب يحجز الأماكن العشرة الأولى في منطقة التخزين الانتقالية للمتغيرات "س$" و "ص$" و "ع$". فاذا احتوت الأماكن الخمسة عشر الأولى على المقطع:

دداااررروووه

مثلا، فان هذه المتغيرات تكون لها القيم التالية:

س$="دد"
ص$="داا"
ع$="اارر"

عند سطر ٢٠ توجد جملة "احجز" أخرى وهي تحجز خمسة عشر مكانا في هذه المنطقة. وهنا يرد هذا السؤال: هل يكون حجز الأماكن في هذه الحالة ابتداء من أول منطقة التخزين، أم انه يكون مكملا لتلك الأماكن التي حجزت بتأثير من سطر ٢٠ ؟ والجواب هو أن الحجز يكون ابتداء من أول منطقة التخزين، بمعنى أن الأماكن الأربعة الأولى تعين للمتغير "ل$"، والأماكن الستة التالية تعين للمتغير "م$"، والأماكن الخمسة للمتغير "ن$". فتكون قيمة المتغيرات التالية حسب سطر ٢٠ السابق كما يلي:

ل$="دددا"

م$="اااررر"
ن$="ووووه"

ومع هذا الحجز يبقى الحجز السابق (سطر٢٠) ساري المفعول، أي تبقى (س$="دد") و(ص$="دا ا") و(ع$="ااررر") فجملتا "احجز" في سطري ٢٠ و ٣٠ تكونان ساريتي المفعول معا. ويمكن استعمال عدة جمل "احجز" أخرى لنفس منطقة التخزين الانتقالية لتخصيص الأماكن الموجودة فيها بطرق مختلفة.

مثال ١٦-١٧

```
١٠ افتح "ع"، ١، "حجز"
٢٠ احجز ١، ١٠ كا س$
٣٠ احجز ١، ٤ كا ص$، ٣ كا ع$
٤٠ انقليم س$="ابجدهوزحطي"
٥٠ دون "س$= "؛ س$، "ص$= "؛ ص$، "ع$="؛ع$
نفذ
س$= ابجدهوزحطي          ص$= ابجد          ع$=هوز
مستعد
```

وتنفيذ هذا البرنامج يجعل الحاسب يقوم بعمل ما يلي: عند سطر ١٠ يفتح ملفا عشوائيا، وعند سطر ٢٠ يحجز أول عشرة أماكن في منطقة التخزين الانتقالية للمتغير "س$". وعند سطر ٣٠ يحجز الأماكن الأربعة الأولى للمتغير "ص$" والثلاثة التالية للمتغير "ع$". وعند سطر ٤٠ ينقل المقطع "ابجدهوزحطي" إلى أماكن المتغير "س$". وبما أن أماكن المتغير "س$" هي الأماكن العشرة الأولى في المنطقة الانتقالية فان هذا المقطع سيحتل هذه الأماكن نفسها. وبما أن الأماكن الأربعة الأولى منها محجوزة للمتغير "ص$" فان "ص$" ستأخذ القيمة الموجودة في هذه الأماكن وهذه القيمة هي المقطع "ابجد" وبالتالي تصبح قيمة المتغير "ص$" هي المقطع "ابجد"، وبنفس الطريقة تصبح قيمة المتغير "ع$" هي المقطع "هوز".

مثال ١٦-١٨

اذا اردنا ان نحجز اماكن لعناصر المصفوفة ب$(١٥) في المنطقة الانتقالية التابعة للملف العشوائي

رقم (١)، فيمكننا كتابة السطر الآتي:

```
٢٠ احجز #١، ٤كاب$(٠)، ٤كاب$(١)، ٤كاب$(٢)، ٤كاب$(٣)، ٤كاب$(٤)، ٤كاب$(٥)،
٤كاب$(٦)، ٤كاب$(٧)، ٤كاب$(٨)، ٤كاب$(٩)، ٤كا ب$(١٠)، ٤كاب$(١١)، ٤كاب$(١٢)،
٤كاب$(١٣)، ٤كاب$(١٤)، ٤كاب$(١٥)
```

ويمكن الاستعاضة عن السطر السابق بالسطور الآتية:

```
٢٨ من س=٠الى ١٥
٢٩    احجز #١، (٤*س) كا ف$ ، ٤ كا ب$(س)
٣٠ التالي س
```

لاحظ ان المتغير "ف$" استعمل لتحديد بداية اماكن المتغير "ب$(س)" في كل دورة. ففي الدورة ألاولى سيكافئ سطر ٢٩ السطر الآتي:

```
٢٩ احجز #١، ٠ كا ف$ ، ٤ كا ب$(٠)
```

وبما ان طول "ف$" حينئذ هو صفر ، فان هذا السطر سيكافئ الآتي:

```
٢٩ احجز #١، ٤ كا ب$(٠)
```

وفي الدورة الثانية سيكافئ سطر ٢٩ السطر الآتي:

```
٢٩ احجز #١، ٤ كا ف$ ، ٤ كا ب$(١)
```

وفي الدورة الثالثة:

```
٢٩ احجز #١، ٨ كا ف$ ، ٤ كا ب$(٢)
```

وهكذا...

لاحظ ان استخدام جملة "احجز" في دورة مفيد جدا عند حجز اماكن لعناصر مصفوفة ذات اتساع كبير.

ملخص الفصل السادس عشر

١)تستعمل الملفات لتخزين البرامج والبيانات في القرص لاستعمالها فيما بعد.

٢)يوجد في لغة خوارزمي نوعان من الملفات وهما:

أ-ملفات برامج : وتتكون من البرامج العادية، ويمكن طلبها من القرص مباشرة.

ب-ملفات بيانات: وهي تتكون من مجموعة من البيانات، وطلبها يتم فقط عن طريق استعمال برنامج معين. وتنقسم ملفات البيانات إلى قسمين:

١-ملفات بيانات متتالية، وفيها تخزن البيانات بشكل متتال.

٢-ملفات بيانات عشوائية، وفيها تخزن البيانات في سجلات مرقمة ولكن بشكل عشوائي.

٣)يحفظ البرنامج في القرص باستعمال الأمر "احفظ"، وينقل من القرص إلى ذاكرة الحاسب باستعمال أمري "حمل" أو "نفذ"، ويمسح من القرص باستعمال "الغ"، ويغير اسمه باستعمال جملة "سم-كا"، ويدمج مع البرنامج الموجود في الذاكرة باستعمال أمر "ادمج".

٤)الأوامر الأربعة التالية "احفظ" و "حمل" و "نفذ" و "ادمج" تجعل الحاسب يضيف المقطع ".رزم" إلى أسماء الملفات المستعملة معها.

٥)تفتح ملفات البيانات المتتالية في حالة "ك" لكتابة البيانات فيها، أو في حالة "ق" لقراءة البيانات منها. وتدون فيها البيانات باستعمال جملتي "دون#" و "دون# باستخدام". وتغلق هذه الملفات باستعمال جملة "اغلق". وتقرأ البيانات منها باستعمال جملتي "ادخل#" و "ادخل سطر#" و دالة "ادخل$". وإذا فتح ملف متتال في حالة كتابة بعد إغلاقه للمرة الأولى فإن الحاسب عند ذلك يزيل محتوى هذا الملف. ولقراءة أية بيانات من ملف متتال يجب قراءة جميع البيانات التي تسبقها.

٦)تفتح الملفات العشوائية في حالة "ع" فقط، وفي هذه الحالة تكتب البيانات في الملف وتقرأ منه. وتوضع البيانات في منطقة التخزين الانتقالية للملف العشوائي قبل نقلها إلى القرص، وهذا يتم بحجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية باستعمال جملة "احجز"، ثم بنقل البيانات إلى هذه المنطقة باستعمال جملتي "انقليم" و "انقلشم". والقيم العددية يجب تحويلها إلى مقاطع قبل نقلها إلى منطقة التخزين الانتقالية وذلك باستعمال الدوال "اعملصح$" و"اعملع$" و "اعملدق$". ثم تنقل البيانات إلى سجل في القرص باستعمال جملة"ضع". ولقراءة البيانات من الملف تنقل نسخة من السجل الذي يحتويها إلى منطقة التخزين الانتقالية لهذا الملف باستعمال جملة "احضر". وتحول البيانات ذات الأصل العددي ثانية إلى قيمها العددية باستخدام الدوال "حولصح" و "حولع" و "حولدق".

٧)تمتاز الملفات العشوائية عن الملفات المتتالية بسرعة طلب البيانات منها، وسهولة إضافة البيانات إليها.

تمارين الفصل السادس عشر

ت ١٦-١

بين الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي مع ذكر السبب:

(بافتراض أنها مستخدمة مع ملفات البيانات المتتالية)

أ) ١٠ افتح "ق"، ٢، "بيانات"

ب) ٢٠ افتح ك، ١٧، "علي"

ج) ٢٠ افتح "خ"، ٢، "هل$"

د) ٤٠ افتح "ق"، س، "تجربة"

هـ) ٥٠ دون" #بيانات"، س، ص

و) ٦٠ دون،#٢، س، ص

ز) ٧٠ دون ١، "آلات"

ح) ٨٠ دون ٢،باستخدام "##" ؛ ٠,٦٤٢

ط) ٩٠ دون# ٢ باستخدام "##.#"؛ س

ي) ١٠٠ اغلق #٢

ك) ١١٠ اغلق ١

ل) ١٢٠ اغلق ٢، ٢

م) ١٢٠ ادخل #٢ "مخزون" ؛

ن) ١٤٠ ادخل ٢، أ، ب، ج

س) ١٥٠ ادخل سطر#٢، س١$

ع) ١٦٠ ادخل سطر، س$، ص$

ف) ١٧٠ ص$=ادخل$(#١، ٥)

ص) ١٨٠ ع$=ادخل$(٢، ٢)

ق) ١٩٠ اذا نهام (#١)اذن ٢٠

ر) ٢٠٠ دون موقع (#٢)

ش) ٢١٠ افتح "ك"، ٧، "صف"

ت ١٦-٢

اكتب سطور برنامج لعمل ما يلي:

أ)فتح ملف "س١" في حالة كتابة، وإعطائه الرقم (٢).

ب)فتح ملف "فصل٢" للقراءة منه، وإعطائه الرقم (٢).

ج)تدوين المقطع الآتي: "اسماء الموظفين" في الملف المذكور في أ).

د)قراءة إحدى وثلاثين قيمة مقطعية من الملف المذكور في ب)، وتعيينها لعناصر المصفوفة "ط$" ذات البعد (٢٠).

هـ) إغلاق الملف المذكور في (أ) ثم فتحه للقراءة منه، مع إعطائه نفس الرقم.

و) تدوين القيمتين التاليتين: "زياد الحسن" و "زاهر مجيد" في الملف المفتوح رقم (١).

ز) قراءة الرموز التي تقع قبل شفرة "ارسل" التالية في الملف رقم (٤) وتعيينها للمتغير "و$".

ح) نقل التنفيذ إلى سطر ١٥٠ في حالة انتهاء بيانات الملف رقم (١٠) في سطر ٢٥ .

ت ١٦-٢

حدد الأخطاء (إن وجدت) في كل من البرامج التالية مع الشرح ؟

أ)
```
١٠ افتح "ك"، ٢، "دائرة"
٢٠ ادخل س، ص، ع
٣٠ اذا س=٠ اذن اغلق: انه
٤٠ ادخل #٢، س، ص، ع
٥٠ اذهب الى ٢٠
```

ب)
```
١٠ افتح "ك"، ٢، "تجربة٢"
٢٠ ادخل ع
٣٠ من س=١ الى ع
٤٠ اقرا ك
٥٠ دون#٢، ك، س(ك)، ص(ك)
٦٠ التالي س
٧٠ اغلق
```

ج) البرنامج التالي يقرأ من الملف المذكور في (ب)

```
١٠ افتح "ق"، ٢، "تجربة٢"
٢٠ دون#٢، س١، س٢
٣٠ م=س١*س٢ : دون م
```

٤٠ اذا نهام (٢) اذن اغلق والا ٢٠

د) ١٠ افتح "ك"، ٢، "م-٤"
٢٠ افتح "ق"، ٢، "م-٥"
٣٠ ادخل#٢، س، س$، ع
٤٠ دون#٢، س، س$، ع
٥٠ اذا نهام (٢) اذن ٦٠ والا ٣٠
٦٠ دون
٧٠ افتح "ق"، ١، "م-٤"

ت ١٦-٤

اكتب برنامجا لتخزين أسماء الطلبة التالية، وأرقام فصولهم في ملف متتال:

الفصل (١)	الفصل (٢)	الفصل (٣)
١-ادريس محمد	١-سليمان الصديق	١-احمد الصباح
٢-براء علي	٢-شريف البسمان	٢-بدر العاص
٣-جمال محسن	٣-فراس محمود	٣-تميم خليل
٤-سمير ناصر	٤-كمال أبو ذر	٤-عثمان المسلم
٥-هشام الشرقاوي	٥-نعمان افضل	
٦-وليد عمر		

ت ١٦-٥

اكتب برنامجا لقراءة المعلومات الموجودة في ملف أسماء الطلبة (التمرين السابق) وتدوينها بشكل مناسب.

ت ١٦-٦

اكتب برنامجا يضيف معلومات جديدة إلى ملف أسماء الطلبة (تمرين ١٦-٤) ممثلة بأسماء الطلبة في فصول أخرى. نفذ هذا البرنامج لإضافة ما يلي:

الفصل (٤)

١- سيد خليلي
٢- فوزي العلام
٣- غنام شريف
٤- عصام نوري
٥- فاروق الانصاري

ت ١٦-٧

بين الجمل المكتوبة بطريقة غير صحيحة فيما يلي، مع ذكر السبب:

أ) ١٠ افتح ١،ع، "ملف٢"

ب) ٢٠ افتح ع،٢،"م٤٢ب"

ج) ٢٠ افتح "ع"، ٢، "متتالي"

د) ٤٠ احجز ٢٠ كا س$

هـ) ٥٠ احجز١، ٥٠ كا س$،٦٠ كا ص$، ٢٠ كا ع$

و) ٦٠ احجز#١٦، ١٠ كا نون$، ١ كا أ$

ز) ٧٠ احجز#٢، ٨٢ كا ملاحظات$

ح) ٨٠ احجز٢، ١٠ كا علم، ٥ هاتف$

ط) ٩٠ احجز ١٠، ٥ كا جديد$

ي) ١٠٠ انقلشم#١، س$=ص$

ك) ١١٠ انقليم "القسم"=ك$

ل) ١٢٠ انقلشم ر$= مقط$(ك(ب))

م) ١٢٠ انقليم ص$=جزء$(س$،٢،٢)

ن) ١٤٠ انقليم ض=شفرة (ص$(ن))

س) ١٥٠ انقلشم ع$=اعملع$(ب)

ع) ١٦٠ ضع ٢،١٢٠

ف) ١٧٠ ضع ١،٢

ص) ١٨٠ احضر#٢،٢

ق) ١٩٠ س=حولدق$(ع$)

ر) ٢٠٠ ط#=حولصح(ن)

ش) ٢١٠ اذا موقع(٧) > ١٠٠٠ اذن ٢٠

ت ١٦-٨

إذا نفذ الحاسب السطور الآتية:

```
١٠ افتح "ع"، ٢، "عناصر"
٢٠ افتح "ك"، ٢، "مركبات"
٣٠ احجز#٢، ٢كا س$، ٥ كا ب$، ٢٠ كا ر$، ٨ كا ك$
٤٠ س٪=٢٠ : س=١٠,٥ : س#=١د+٢٥
٥٠ انقليم ب$=اعملع$(س)
```

فبين أي السطور التالية تحدث خطأ (في التنفيذ أو في العمليات الحسابية) إذا نفذت بعد السطر ٥٠ مباشرة، مع الشرح:

أ) ٦٠ س=٢٠
٧٠ دون#٢،س

ب) ٦٠ ب$="٢٥٢م"

ج) ٦٠ اقليم ر$=اعملصح$(س)

د) ٦٠ اقلشم س$=اعملدق$(س#)

هـ) ٦٠ ضع ٢٠٢

و) ٦٠ دون حولدق (ب$)

ز) ٦٠ ادخل#٢، ك$

ت ١٦-٩

أ) اكتب سطور برنامج يقوم بالخطوات الآتية:

١) فتح ملف بيانات عشوائي وإعطائه الاسم "نموذج" والرقم ٢

٢) حجز أماكن للمتغيرات في منطقة التخزين الانتقالية التابعة لهذا الملف كما يلي: خمسة وثلاثون مكانا للمتغير "م$" وثمانية أماكن للمتغير "ن$" وعشرة أماكن للمتغير "و$".

٣) طلب إدخال قيمة مقطعية وأخرى عددية وتعيينهما للمتغيرين "س$" و "س" على الترتيب.

٤) نقل قيمة المتغير "س$" إلى شمال أماكن المتغير "م$"

٥) نقل قيمة المتغير "س" إلى شمال أماكن المتغير "ن$" بعد تحويلها إلى مقطع.

٦) نقل مقطع مكون من أول رمز في قيمة المتغير "س$" مكررا س من المرات إلى يمين أماكن المتغير "و$".

٧) طلب إدخال رقم السجل وتعيينه للمتغير "ل"، ثم نقل القيم الموجودة في منطقة التخزين الانتقالية إلى هذا السجل في ملف "نموذج" (في القرص)

٨) إغلاق الملف "نموذج"

ب) اكتب برنامجا يدون قيمتا المتغيرين "س" و "س$" المخزنتين في سجل رقم (٢١٤) في الملف "نموذج". ابدأ بخطوة فتح الملف.

ت ١٦-١٠

مصطلح "العنصر" في العلوم يطلق على المادة التي لا يمكن تحليلها إلى مواد أبسط منها، مثل الصوديوم والكربون والحديد واليورانيوم وغيرها. ولكل عنصر من هذه العناصر خواص فيزيائية خاصة به. الجدول الآتي يبين بعض هذه الخواص للعناصر الأربعة السابقة:

	الصوديوم	الكربون	الحديد	اليورانيوم
١-اسم العنصر	صوديوم	كربون	حديد	يورانيوم
٢-رمز العنصر	ص	ك	ح	يو
٣-العدد الذري	١١	٦	٢٦	٩٢
٤-الوزن الذري (ك-١٢)	٢٢,٩٨٩٨	١٢,٠١١	٥٥,٨٥٧	٢٣٨,٨٥٧
٥-الكثافة (جرام\سم٣)	٠,٩٧	٣,٢٥-٢,٢٥	٧,٩	١٩,٠٥
٦-درجة الانصهار (مْ)	٩٧,٨	٣٥٠٠	١٥٣٥	١١٣٢
٧-درجة الغليان (مْ)	٨٨٠	٤٢٥٠	٢٨٠٠	٣٨١٨
٨- التكافؤ	١	٤	٢ و ٣	٤ و٥

وكل عنصر له عدد ذري مميز يختلف عن أعداد جميع العناصر الأخرى.

اكتب برنامجا لتخزين المعلومات الخاصة بكل عنصر في ملف بيانات عشوائية بحيث إذا أردت

أن تطلب المعلومات الخاصة بأي عنصر فانك تدخل عدده الذري. لاحظ أنه يمكن عمل ذلك بجعل العدد الذري هذا هو نفس رقم السجل الذي تخزن المعلومات فيه. اجعل هذا البرنامج يصلح أيضا لقراءة المعلومات المخزنة، بحيث يدون الحاسب رسالة في بداية التنفيذ لسؤال مستعمل الحاسب عما إذا كان يريد كتابة المعلومات أم قراءتها. فإذا كان الجواب هو كتابة المعلومات فإن الحاسب يطلب إدخال المعلومات التي تصف خواص العنصر، بحيث يدون مقاطعا تبين نوع الخاصية المطلوب إدخالها.

نفذ هذا البرنامج بإدخال المعلومات الخاصة بالعناصر المبينة في الجدول السابق ثم اطلب المعلومات الخاصة بالعنصر الذي عدده الذري هو (٢٦).

ت ١٦-١١

بين ما هي القيم التي تأخذها كل من المتغيرات الآتية: "ك$" و"ل$" و"م$" و"ن$" بعد تنفيذ سطور البرنامج الآتي:

```
١٠ افتح "ع"، ١، "ملف١"
٢٠ احجز#١، ١ كا ك$، ٢ كا ل$، ٢ كا م$
٣٠ احجز#١، ٢ كا ع$، ٥ كا ن$، ٤ كا ق$
٤٠ احجز#١، ٨ كا و$، ١ كا ي$
٥٠ انقلشم و$="الانسان"
٦٠ اغلق
```

الفصل السابع عشر

جمل واوامر ودوال للمتقدمين

الاوامر والجمل المذكورة في هذا الجزء يستعملها من لديهم معرفة كافية في لغة خوارزمي. وقد يتطلب استخدام بعضها معرفة معلومات اخرى غير معطاة في هذا الكتاب.

١٧-١ امح

يستعمل امر "امح" لجعل قيم المتغيرات العددية اصفارا، وقيم المتغيرات المقطعية فارغة، ولغلق جميع الملفات المفتوحة. ويستعمل هذا الامر كذلك لتحديد سعة القسم المخصص لتخزين قيم المتغيرات المقطعية في الذاكرة، وهذا يتم بكتابة عدد الحزم الثنائية المطلوب تخصيصها للمقاطع امام الامر "امح".

مثال ١٧-١

تنفيذ الأمر التالي:

امح

يجعل الحاسب يحول قيم المتغيرات العددية إلى اصفار، وقيم المتغيرات إلى قيم فارغة، ويغلق جميع الملفات. واما تنفيذ الأمر التالي:

امح ٢٠٠

فيجعل الحاسب يخصص ٢٠٠ حزمة ثنائية للمقاطع في الذاكرة، بالإضافة إلى ما يفعله امر "امح" السابق.

وإذا لم تحدد سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع فإن الحاسب يبقيها كما هي قبل تنفيذه للأمر "امح". وسعة هذه الذاكرة عندما تطلب لغة خوارزمي هي مئة حزمة ثنائية. وإذا امتلأت الذاكرة

المخصصة للمقاطع فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ التالية: "امتلأت الذاكرة المخصصة للمقاطع".

١٧-٢ غيرم(...)

تستخدم دالة "غيرم(س)" لإعطاء عدد الحزم الثنائية في الذاكرة التي لم تستخدمها لغة خوارزمي بعد. وهذا يتم بكتابة المصطلح "غيرم" ويتبعه قوسان يحتويان على قيمة عددية مقدارها غير مهم.

كما تستخدم دالة "غيرم(س$)" لإعطاء عدد الحزم الثنائية غير المستخدمة والمخصصة للمقاطع في الذاكرة. وهذا يتم بكتابة قيمة مقطعية بين القوسين بدلا من القيمة العددية.

مثال ١٧-٢

```
١٠ دون غيرم (١)، غيرم (س$)
نفذ
٢٦٨١٣          ١٠٠
```

١٧-٣ اخزنحث

تستخدم جملة "اخزنحث" لكتابة حزمة ثنائية في احد أماكن ذاكرة الحاسب. وهي تكتب بالشكل التالي:

اخزنحث ر، ق

حيث تمثل ر رقم المكان الذي تكتب فيه الحزمة الثنائية. وتمثل ق قيمة هذه الحزمة الثنائية. ويجب أن تقع القيمة ر بين (-٣٢٧٦٨) و (٦٥٥٣٥). وإذا كانت ر موجبة فإنها تمثل رقم مكان التخزين، وأما إذا كانت سالبة، فإن رقم مكان التخزين يكون حاصل جمعها مع (٦٥٥٣٦). ويجب

أن تقع القيمة ق في المدى من (٠) إلى (٢٥٥).

تنبيه : لا تستعمل جملة "اخزنحث" إلا إذا كنت ملما بطريقة استخدامها، وإلا قد يحدث اضطراب في المعلومات الموجودة في الذاكرة

١٧-٤ ذاكرة(....)

تستعمل دالة "ذاكرة(س)" لقراءة قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في المكان رقم س في الذاكرة. ويجب أن تقع قيمة س بين (-٣٢٧٦٨) و (٦٥٥٣٥). هذه الدالة متممة لجملة "اخزنحث".

ملاحظة : تستعمل جملة "اخزنحث" ودالة "ذاكرة" لتخزين البيانات، وتحميل البريمجات المكتوبة باللغة التجميعية، ونقل البيانات والنتائج من وإلى البريمجات المكتوبة بهذه اللغة.

مثال ١٧-٣

```
١٠ اخزنحث ٤٠٠٠، ٥
نفذ
مستعد
١٠ دون ذاكرة (٤٠٠٠)
نفذ
٥
مستعد
```

١٧ـ٥ عرف دال

تستعمل جملة "عرف دال" لتحديد مكان (عنوان) بداية بريمج مكتوب باللغة التجميعية في ذاكرة الحاسب، وذلك لاستخدامه فيما بعد باستعمال دالة "دال". وتتكون هذه الجملة من المصطلح "عرف دال" ويليه رقم يعين رقما لـ "دال"، وتليه علامة مساواة ثم قيمة صحيحة تمثل مكان بداية البريمج في الذاكرة.

مثال ١٧ـ٤

١٠ عرف دال ٤= ٢٥٠٠

تنفيذ هذا السطر يجعل الحاسب يحدد الحزمة الثنائية رقم (٢٥٠٠) في الذاكرة لبريمج "دال٤".

والرقم الذي يتبع المقطع "دال" يجب ان يقع بين صفر و (٩). وإذا لم يكتب فإن الحاسب يفترضه صفرا. وإذا تكرر استعمال نفس الرقم في اكثر من جملة "عرف دال" فإن تعريف "دال" يكون تبعا لآخر جملة تحتوي على هذا الرقم.

ولطلب بريمج حددته جملة "عرف دال" تستعمل دالة "دال".

١٧ـ٦ دال...(...)

تستعمل هذه الدالة لطلب بريمج مكتوب باللغة التجميعية لإجراء عملية معينة على القيمة المكتوبة بين القوسين. وهي تستعمل بالشكل الآتي:

دال ر (ص)

حيث تمثل ر رقم الدالة، ويجب أن تقع في المدى من صفر إلى (٩)، وإذا لم تكتب فإن الحاسب

يفترضها صفرا. ويرتبط رقم "دال" بالرقم المكتوب في جملة "عرف دال". وتمثل س القيمة المراد إرسالها إلى البريمج لإجراء العمليات عليها.

مثال ١٧-٥

تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠ م=دال ٤(١٥)

يجعل الحاسب يرسل القيمة (١٥) إلى البريمج الذي تحدد بدايته جملة "عرف دال٤=...".

١٧-٧ ابعث

تستعمل جملة "ابعث" لارسال حزمة ثنائية إلى أحد موانئ إخراج المعلومات. وميناء الإخراج هو ذلك الجزء من جهاز الحاسب الذي تنتقل المعلومات عن طريقه إلى أجهزة الإخراج المختلفة الموصولة بالحاسب (مثل الآلة الطابعة أو ثاقبة الأشرطة). وهذا الأمر يكتب على الشكل التالي:

ابعث م، ق

حيث م و ق تعبيران لقيم عددية صحيحة تقع في المدى من (٠) إلى (٢٥٥). ق تمثل القيمة المبعوثة إلى الميناء، و م تمثل رقم الميناء المبعوث إليه.

مثال ١٧-٦

تنفيذ السطر الآتي:

١٥٠ ابعث ٣٢ ، ١٠٠

يجعل الحاسب يبعث إلى الميناء رقم (٣٢) القيمة (١٠٠).

ولقراءة الحزمة الثنائية من الميناء تستعمل دالة "محتوى".

١٧-٨ محتوى(...)

دالة "محتوى(م)" تعطي قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في الميناء رقم م. ويجب أن تقع م في المدى من (٠) الى (٢٥٥).

مثال ١٧-٧

تنفيذ السطر التالي:

٢٠٠ دون محتوى (٣٢)

يجعل الحاسب يدون قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في الميناء رقم (٣٢).

ملاحظة : دالة "محتوى" هي متممة لجملة "ابعث".

١٧-٩ انتظر

تستعمل جملة "انتظر" لتعليق تنفيذ البرنامج حتى إدخال قيمة معينة إلى أحد موانىء الإدخال (ميناء الإدخال هو ذلك الجزء من جهاز الحاسب الألكتروني الذي تنقل المعلومات عن طريقه من أجهزة الإدخال المختلفة إلى الحاسب، مثل لوحة الأزرار) و تكتب جملة "انتظر" بالشكل

الآتي:

انتظر م، س، ص

حيث تمثل "م" رقم ميناء الإدخال الذي يقرأ الحاسب منه، أما س و ص فهما تعبيران لقيمتين صحيحتين. ويجب أن تقع القيم الثلاث السابقة في المدى من (٠) إلى (٢٥٥). وتنفيذ هذه الجملة يجعل الحاسب يقرأ القيمة الموجودة في الميناء رقم م، ولنرمز لهذه القيمة باسم المتغير "ق"، ثم يختبر العلاقة التالية:

((ق واو س) واس)

فإذا تحققت هذه العلاقة (أي أن نتيجتها ليست صفرا) فإن الحاسب يكمل تنفيذ البرنامج وإذا لم تتحقق يظل التنفيذ متوقفا. وأثناء هذا التوقف تستمر عملية فحص القيمة المدخلة ("ق") بشكل متواصل، حتى تدخل القيمة التي تحقق العلاقة السابقة. وإذا لم تكتب القيمة س فإن الحاسب يعتبرها صفرا.

مثال ١٧-٨

تنفيذ السطر الآتي:

١٠٠٠ انتظر ٢٢، ٢

يجعل الحاسب يوقف تنفيذ البرنامج في سطر ١٠٠٠، ثم يقرأ القيمة الموجودة في الميناء رقم ٢٢. فإذا كانت القيمة الموجودة في هذا الميناء تحقق العلاقة التالية:

((القيمة المقروءة واو ٠) وا ٢)

فإن الحاسب يكمل تنفيذ البرنامج، وإذا لم تتحقق العلاقة فإن الحاسب يستمر في قراءة القيمة المدخلة على الميناء ٢٢ ويختبر العلاقة.

تنبيه : من المحتمل أن يدخل الحاسب في دورة غير منتهية بسبب جملة "انتظر" مما يقتضي إعادة تشغيل الحاسب.

١٧-١٠ عنوان(...)

أ) دالة "عنوان(...)" تعطي موقع (عنوان) أول حزمة ثنائية من الحزم التي تمثل قيمة اسم المتغير المكتوب بين القوسين. والمتغير يمكن أن يكون متغيرا رقميا مثل: "عنوان(س)"، أو مقطعيا (مثل: "عنوان(س$)"، أو عنصر مصفوفة مثل: "عنوان(س(٤))". والعنوان الذي تعطيه هذه الدالة يكون عددا صحيحا ويقع في المجال من (-٣٢٧٦٨) إلى (٣٢٧٦٧). وإذا كانت قيمة العنوان سالبة، نضيف لها المقدار (٦٥٥٣٦) لكي نحصل على العنوان الصحيح. وعادة نستعمل الشكل "عنوان(س(٠))" لمعرفة عنوان بداية المصفوفة "س".

ب) دالة "عنوان(#س)" تعطي عنوان بداية منطقة التخزين الانتقالية المخصصة لعمليات الإدخال والإخراج التابعة للملف المتتالي ذي الرقم س. وإذا كانت س هي رقم ملف عشوائي فإن دالة "عنوان(#س)" تعطي عنوان بداية منطقة التخزين الانتقالية التابعة لجملة "احجز" الخاصة بهذا الملف.

١٧-١١ اخل

يستعمل امر "اخل" للتحكم في عدد الفارغات التي تترك في نهاية كل سطر، وذلك عندما تستخدم ثاقبة الأشرطة او المبرقة الكاتبة او الآلة الطابعة. وهذا الأمر يكتب بالشكل الآتي:

اخل س

حيث تمثل س تعبيرا لقيمة صحيحة تقع في المدى من (٠) إلى (٧٠).

ويجب أن تكون قيمة س أكبر من أو تساوي (٣) عند استخدام ثاقبة الأشرطة ذات سرعة ١٠ بموز في الثانية. وإذا لم تستخدم ثاقبة الأشرطة فيجب أن تكون قيمة س تساوي صفرا أو

واحدا عند استخدام المبرقة الكاتبة أو المبرقة الكاتبة المتوافقة مع الشاشة. وعند استخدام الآلة الطابعة ذات سرعة ٣٠ رمزا في الثانية فيجب أن تكون س تساوي (٢) أو (٢).

مثال ١٧-٩

تنفيذ الأمر الآتي:

اخل ٢

يجعل الحاسب يترك فارغين بعد كل سطر.

ملخص الفصل السابع عشر

١-يستخدم أمر "امح" لجعل قيم المتغيرات العددية أصفارا والمتغيرات المقطعية فارغة وإغلاق الملفات وتحديد سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع.

٢-تستخدم دالة "غيرم" لمعرفة سعة الجزء الذي لم يستخدم من الذاكرة.

٣-تستخدم جملة "اخزنحث" لكتابة حزمة ثنائية في إحدى خلايا الذاكرة، وتستخدم دالة "ذاكرة" لقراءة قيمة حزمة ثنائية مخزنة في إحدى خلايا الذاكرة.

٤-تستخدم جملة "عرف دال" لتعريف مكان يبدأ فيه بريمج مكتوب باللغة التجميعية، وتستخدم دالة "دال" لطلب واستخدام هذا البريمج.

٥-تستخدم جملة "ابعث" لارسال حزمة ثنائية إلى واحد من موانيء إخراج المعلومات. وتستخدم دالة "محتوى" لقراءة قيمة حزمة ثنائية من أحد موانيء الإخراج.

٦-تستخدم جملة "انتظر" لتعليق تنفيذ البرنامج حتى تدخل قيمة معينة الى أحد موانئ الإدخال.

٧-تستخدم دالة "عنوان" لتحديد موقع الحزمة الثنائية الأولى من حزم قيمة المتغير المطلوب. وتستخدم كذلك لتحديد المكان الذي تبدأ فيه منطقة التخزين الانتقالية المخصصة لملف بيانات.

٨-يستخدم أمر "اخل" للتحكم في عدد الفارغات التي تترك بعد كل سطر.

تمارين الجزء السابع عشر

ت ١٧-١

بين ما هي الجمل المكتوبة بشكل غير صحيح فيما يلي (مع ذكر السبب):

أ) ١٠ امح ١٠٠٠

ب) ٢٠ دون غيرم (٢)، غيرم (س$)

ج) ٣٠ اخزنحث ٢٥٥، ٢٠٠٠

د) ٤٠ اذا ذاكرة(-٣٢٨٦٧) < س× اذن ٢٥٠

هـ) ٥٠ عرف دال ١٠=٥٤٦٢

و) ٦٠ ج =دال ٨(٣٢)

ز) ٧٠ اذا س واو س اذن ابعث ١٢، ٢٢٠

ح) ٨٠ دون محتوى (٢٢٠)

ط) ٩٠ انتظر ٤٥، ٠

ي) ١٠٠ اذا محتوى (س)=س اذن انتظر ع، ك، ل

ك) ١١٠ دون عنوان (دليل)، عنوان (دليل$)

ل) ١٢٠ اذا عنوان (س(س))=ع اذن ٤٠٠

م) ١٢٠ دون عنوان (#١٥)

ن) ١٤٠ اخل ٨

ت ١٧-٢

اكتب سطور برامج لعمل ما يلي:

أ)تجريد أسماء المتغيرات من قيمها وإغلاق الملفات وتخصيص ألف حزمة ثنائية في الذاكرة للمقاطع.

ب)إعطاء عدد الحزم الثنائية غير المستخدمة في الذاكرة للمتغير "غ١".

ج)إذا قل عدد الحزم الثنائية المخصصة للمقاطع وغير المستخدمة عن قيمة المتغير "س" فزد هذا العدد بمقدار مائة.

د)كتابة القيمة (٢٦) في المكان رقم ١٤٧٠ في الذاكرة.

ه)تحديد عنوان الذاكرة (١٨٦٥٠) كبداية لبريمج مكتوب باللغة التجميعية رقمه (٥).

و)إرسال قيمة المتغير "تسلسل" إلى البريمج المذكور في ه)، وتعيين القيمة الناتجة للمتغير "ر٢".

ز)إرسال قيمة المتغير "س×" إلى ميناء الإخراج رقم ٨ .

ح)إعطاء قيمة الحزمة الثنائية الموجودة في الميناء رقم (٤) للمتغير "ع×".

ط)تعليق التنفيذ في سطر ٦٠ حتى تتحقق العلاقة الآتية ((ن واو ك) وا س) حيث ن هي القيمة الموجودة في الميناء رقم س×.

ي)تدوين عنوان أول حزمة ثنائية من حزم المتغير "ز٤" وعنوان أول حزمة من حزم المصفوفة "ق".

ك)تدوين العنوان الذي تبدأ فيه منطقة التخزين الانتقالية التابعة للملف "م٢" المفتوح تحت الرقم ٢.

ل)ترك خمسة فارغات بعد كل سطر يدون.

ملاحق

ملحق (أ)

الانظمة العددية

إن النظام الذي نستخدمه في حساباتنا المختلفة يسمى النظام العددي العشري وذلك لأنه مبني على العدد (١٠). وتوجد هناك نظم عددية أخرى إلى جانب هذا النظام مثل النظام الثنائي والنظام الثماني والنظام الست عشري. وطريقة عمل جميع هذه الأنظمة متشابهة، فإذا فهمت أحدها سهل عليك فهم الأنظمة الأخرى. ولذلك سنبدأ بشرح النظام العددي العشري لأنه المألوف لنا.

أ-١ النظام العددي العشري

ملاحظة : تذكر أن الرقم غير العدد في هذا الكتاب .

إن النظام العشري هو الذي نستخدمه في حساباتنا اليومية المختلفة، وهو يستعمل عشرة أرقام للتعبير عن أي عدد مطلوب، وهي الآتي:

٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩

وكما هو معروف، يكتب العدد تسعة آلاف وثلاثة وخمسين -مثلا- هكذا: ٩٠٥٣ . لاحظ أن هذا العدد يحتوي على أربع خانات رقمية. الرقم في الخانة الأولى - خانة الآحاد - يضرب في (١)، والرقم في الخانة الثانية - خانة العشرات - يضرب في (١٠)، والرقم في الخانة الثالثة - خانة المئات - يضرب في (١٠٠)، والرقم في الخانة الرابعة يضرب في (١٠٠٠)، وهكذا. ويمكن التعبير عما سبق باستخدام المعادلة التالية.

$$٩٠٥٣ = ٣ + ٥٠ + ٠ + ٩٠٠٠$$

$$٩٠٥٣ = ١×٣ + ١٠×٥ + ١٠٠×٠ + ١٠٠٠×٩ \quad (١)$$

لاحظ العلاقة بين الأعداد (١) و (١٠) و (١٠٠) و (١٠٠٠) وبين أرقام الخانات التي تمثلها إذا بدأنا ترقيم الخانات من الصفر (أي= ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣)، فكل عدد منها يساوي ناتج رفع العشرة للقوة التي تمثل رقم الخانة التي يقع فيها هذا العدد. أي:

$١ = ١٠^{٠}$ (أي عدد يرفع للقوة صفر يعطي القيمة واحد)

$١٠ = ١٠^{١}$

$١٠٠ = ١٠^{٢}$

$١٠٠٠ = ١٠^{٣}$

إذن يمكن إعادة كتابة المعادلة السابقة لتصبح كما يلي:

$$٩٠٥٢ = ٢ \times ١٠^{٠} + ٥ \times ١٠^{١} + ٠ \times ١٠^{٢} + ٩ \times ١٠^{٢}$$

وفي هذه المعادلة "مفتاح" فهم الأنظمة العددية كلها. ويمكننا الآن كتابة أي عدد عشري باستخدام المعادلة السابقة كما يلي:

$$٤ = ٤ \times ١٠^{٠}$$

$$٢١ = ١ \times ١٠^{٠} + ٢ \times ١٠^{١}$$

$$٤٢٨٦٢٠ = ٠ \times ١٠^{٠} + ٢ \times ١٠^{١} + ٦ \times ١٠^{٢} + ٨ \times ١٠^{٢} + ٢ \times ١٠^{٤} + ٤ \times ١٠^{٥}$$

إذن وبصورة عامة، إذا كان عندنا العدد العشري س ص ع ك ل (حيث يمثل كل من هذه الأحرف رقما) فإنه يمكن كتابة المعادلة الآتية:

$$س ص ع ك ل = س \times ١٠^{٠} + ص \times ١٠^{١} + ع \times ١٠^{٢} + ك \times ١٠^{٣} + ل \times ١٠^{٤}$$ ... وهكذا

وهنا نلاحظ الآتي:

١) أن النظام العشري يحتوى على عشرة أرقام مميزة (هي من ٠ الى ٩)، وأن العدد (١٠) ليس له رقم مميز وإنما يتكون من رقمين وهما "صفر" و "واحد".

٢) أن النظام العشري يعتمد على الأساس عشرة في إعطائه القيم للخانات الرقمية المختلفة، فقيمة كل خانة رقمية تساوي حاصل ضرب الرقم المكتوب في هذه الخانة بالأساس (١٠) مرفوعا لرقم هذه الخانة (في العدد) حسب ترتيبها من اليمين إلى اليسار بدءا من الصفر.

والنظم العددية الأخرى تستخدم سعا تختلف عن العشرة، وعدد أرقامها يساوي مقدار الأساس المستخدم. مثلا، النظام العددى الثنائي يستخدم الأساس (٢) بدلا من (١٠)، وتكتب أعداده باستخدام رقمين فقط وهما صفر و واحد. وكذلك النظام العددي الثماني يستخدم الأساس (٨) ويحتوي على ثمانية أرقام، وهكذ ...

أ-٢ النظام العددي الثنائي

يعتبر النظام الثنائي من أبسط الأنظمة الرقمية وذلك لأنه يستخدم رقمين فقط. وهذا سهل من عملية تمثيله داخل الحاسبات الألكترونية، مثلا عندما يدخل المستعمل أعدادا عشرية لإجراء عمليات حسابية يحولها الحاسب إلى أعداد مصاغة بهذا النظام ثم يجري العمليات ويحسب الناتج، ثم يحول هذا الناتج إلى النظام العشري ويظهره لمستعمل الحاسب. وهذا النظام مبني على الأساس (٢) بدلا من (١٠)، ويستخدم الرقمين، الآتيين:

٠ : صفر
١ : واحد

وكما ذكرنا سابقا ليس للأساس رقم مميز، أي أن هذا النظام لا يستخدم الرقم (٢) في كتابة الأعداد. مثلا، العدد (٩) في النظام العشري يكتب هكذا في النظام الثنائي:

١٠٠١

ولتحويل قيمة أي عدد ثنائي إلى عدد عشري تستخدم نفس الطريقة المشروحة في الموضوع السابق، فيضرب أول رقم في العدد الثنائي في اثنين مرفوعة للقوة صفر، ويجمع إلى ثاني رقم مضروبا في اثنين مرفوعة للقوة واحد ويجمع إلى ثالث رقم مضروبا في اثنين مرفوعة للقوة ثلاثة، وهكذا...

مثال أ-١

١١٠١٠ (ثنائي) = $٠ \times ٢^{٠} + ١ \times ٢^{١} + ٠ \times ٢^{٢} + ١ \times ٢^{٣} + ١ \times ٢^{٤}$ (عشري)
= $٠ \times ١ + ١ \times ٢ + ٠ \times ٤ + ١ \times ٨ + ١ \times ١٦$ (عشري)
= $٠ + ٢ + ٠ + ٨ + ١٦$ (عشري)
= ٢٦ (عشري)

ولهذا يكتب العدد العشري (٢) بهذا الشكل (١٠) في النظام الثنائي لأن:

١٠ (ثنائي) = $٠ \times ٢^{٠} + ١ \times ٢^{١}$ (عشري)
= $٠ + ٢$ (عشري)
= ٢ (عشري)

وجدول أ-١ يبين بعض الأعداد الثنائية ونظائرها العشرية:

عشري	ثنائي
٠	٠
١	١
٢	١٠
٣	١١
٤	١٠٠
٥	١٠١
٦	١١٠
٧	١١١
٨	١٠٠٠
٩	١٠٠١

عشري	ثنائي
١٠	١٠١٠
١٥	١١١١
٢٠	١٠١٠٠
١٠٠	١١٠٠١٠٠
١٠٠٠	١١١١١٠١٠٠٠

جدول أ-١

وجدول أ-٢ يبين ناتج رفع الأساس (٢) إلى قوى مختلفة:

س	٢^س
٠	١
١	٢
٢	٤
٣	٨
٤	١٦
٥	٣٢
٦	٦٤
٧	١٢٨
٨	٢٥٦
٩	٥١٢
١٠	١٠٢٤
١١	٢٠٤٨
١٢	٤٠٩٦
١٣	٨١٩٢
١٤	١٦٣٨٤
١٥	٣٢٧٦٨
١٦	٦٥٥٣٦
١٧	١٣١٠٧٢
١٨	٢٦٢١٤٤
١٩	٥٢٤٢٨٨
٢٠	١٠٤٨٥٧٦

س	٢^س
٢١	٢٠٩٧١٥٢
٢٢	٤١٩٤٣٠٤
٢٣	٨٣٨٨٦٠٨
٢٤	١٦٧٧٧٢١٦
٢٥	٣٣٥٥٤٤٣٢
٢٦	٦٧١٠٨٨٦٤
٢٧	١٣٤٢١٧٧٢٨
٢٨	٢٦٨٤٣٥٤٥٦
٢٩	٥٣٦٨٧٠٩١٢
٣٠	١٠٧٣٧٤١٨٢٤
٣١	٢١٤٧٤٨٣٦٤٨
٣٢	٤٢٩٤٩٦٧٢٩٦
٣٣	٨٥٨٩٩٣٤٥٩٢
٣٤	١٧١٧٩٨٦٩١٨٤
٣٥	٣٤٣٥٩٧٣٨٣٦٨
٣٦	٦٨٧١٩٤٧٦٧٣٦
٣٧	١٣٧٤٣٨٩٥٣٤٧٢
٣٨	٢٧٤٨٧٧٩٠٦٩٤٤
٣٩	٥٤٩٧٥٥٨١٣٨٨٨
٤٠	١٠٩٩٥١١٦٢٧٧٧٦
٤١	٢١٩٩٠٢٣٢٥٥٥٥٢

جدول أ-٢

والآن حاول أن تحول بنفسك الأعداد الثنائية أتالية إلى أعداد عشرية لترى إن كانت تطابق

الأجوبة الموضوعة أمامها:

ثنائي	عشري
١١	٢=
١١٠	٥=
١١٠١١	٢٧=
١١١٠٠٠	١١٢=
١١١١١١١١	٢٥٥=
١١١١١١٠١٠٠	٥٠٠=
١١١١١١١١١١	١٠٢٢=
١٠١٠١٠١٠١٠١٠١	٥٤٦١=

وكما ذكرنا سابقاً، يستخدم الحاسب النظام الثنائي في تمثيل الأعداد المختلفة (من ثوابت أو قيم متغيرات أو شفرات رموز). فالصفر والواحد يمثلان بما يسمى الوحدة الثنائية وهي اصغر وحدة في الذاكرة. وكل ثماني وحدات ثنائية مجموعة في حزمة تسمى الحزمة الثنائية. فإذا رمزنا للوحدة الثنائية بمربع صغير، أي:

فإن الحزمة الثنائية يرمز لها كما يلي:



مثلا العدد الثنائي الآتي: ٠٠٠٠١١٠١ يمثل كما يلي:



وأكبر عدد صحيح يمكن تمثيله باستعمال حزمة ثنائية واحدة هو العدد الثنائي (١١١١١١١١) ويساوي (٢٥٥) بالنظام العشري. ولعلك قد لاحظت أن بعض القيم المستعملة في أوامر ودوال لغة

خوارزمي يجب ان تقع في المجال من (٠) الى (٢٥٥)، والسبب هو ان هذه القيم تخزن باستعمال حزمة ثنائية واحدة.

ويستخدم الحاسب حزمتين ثنائيتين لتمثيل العدد الصحيح، فيزيد ذلك عدد الخانات المتوفرة إلى (١٦) خانة، ويخصص الحاسب الخانة الأخيرة لتحديد إشارة العدد فتبقى (١٥) خانة لتمثيل العدد الصحيح.

إذن اكبر عدد صحيح موجب يمكن تمثيله هو العدد الثنائي (٠١١١١١١١١١١١١١١١) ويساوي (٣٢٧٦٧) عشري (هل يبدو هذا العدد مالوفا لديك؟). وأما بالنسبة للرقم في الخانة الأخيرة فإن الحاسب يعتبره صفرا بالنسبة للعدد الموجب، وواحد بالنسبة للعدد السالب. إذن:

العدد الثنائي (٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١٠١) هو عدد موجب
العدد الثنائي (١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١١١٠١) هو عدد سالب.

وعملية تحويل القيمة الموجبة إلى سالبة لا تتم بتغيير الرقم في الخانة الأخيرة فقط وإنما تحتاج إلى إجراء عملية أخرى تسمى "مكمل الاثنين". وهي الآتي:

لعكس إشارة العدد الثنائي اقلب كل صفر إلى واحد وكل واحد إلى صفر، ثم اجمع واحدا إلى الناتج. والحاصل يسمى "مكمل العدد" الأصلي، مثلا لكتابة العدد (-٢١) بالنظام الثنائي، صغ موجبه حسب النظام الثنائي أولا، أي كما يلي:

٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠١٠١٠١

ثم اقلب الأرقام، فيصبح كما يلي:

١١١١١١١١١١١٠١٠١٠

ثم أضف واحدا، أي:

١١١١١١١١١١١٠١٠١١

اذن:

-٢١ (عشري) = ١١١١١١١١١١١٠١٠١١ (ثنائي)

وأصغر عدد صحيح سالب يمكن تمثيله هو العدد (١١١١١١١١١١١١١١١١) الثنائي، ويساوي (-٣٢٧٦٨) عشري.

ويستخدم الحاسب أربعة حزم ثنائية لتمثيل الأعداد العادية، وثمانية حزم ثنائية لتمثيل الأعداد الدقيقة. وحزمة ثنائية واحدة لتمثيل رموز المقاطع (وذالك باستعمال شفراتها - لاحظ أن أكبر شفرة هي ٢٥٥).

أ-٢ النظام العددي الثماني

يعتمد النظام الثماني على الرقم (٨) كأساس له بدلا من العدد (١٠) في النظام العشري، وهو يستخدم ثمانية أرقام فقط لكتابة أعداده، وهي الآتي:

٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧ (لاحظ أن الرقم (٨) غير مستخدم)

ولمعرفة قيمة العدد الثماني بالنظام العشري نضرب الرقم في الخانة الأولى (في هذا العدد) في الرقم (٨) مرفوعا للقوة صفر، ونجمعه مع الرقم في الخانة الثانية مضروبا في الرقم ثمانية مرفوعا للقوة واحد، ونجمعه مع الرقم في الخانة الثالثة مضروبا في ثمانية مرفوعة للقوة ثلاثة، وهكذا.

مثال أ-٢

٢٢٦ (ثماني) = $٦ \times ٨^{٠} + ٢ \times ٨^{١} + ٢ \times ٨^{٢}$

= $٦ \times ١ + ٣ \times ٨ + ٢ \times ٦٤$

= $٦ + ٢٤ + ١٢٨$

= ١٥٨ (عشري)

وكذلك:

١٠٠٠ (ثماني) = $٠ \times ٨^{٠} + ٠ \times ٨^{١} + ٠ \times ٨^{٢} + ٠ \times ٨^{٢}$ (عشري)

= $٠ + ٠ + ٠ + ٥١٢$ (عشري)

= ٥١٢ (عشري)

ويمكن استخدام الأعداد الثمانية في لغة خوارزمي وذلك بكتابة الرمز "&" أو الرمز"&ث" على يمين العدد الثماني. مثلا القيمة (&٢٤) هي قيمة ثمانية تساوي (٢٠) بالنظام العشري وهي تساوي القيمة (&ث٢٤)، أي أن كتابة حرف الثاء يعتبر اختياريا. ويمكن الحصول على شكل القيمة العشرية حسب النظام الثنائي باستخدام دالة "ثماني$" (انظر الفصل السادس).

مثال أ-٢

```
١٠ دون &ث١٠، &ث١٠+١، &ث١٠٠٠، جذرت(&ث٦١)
٢٠ دون "ثماني$(٥١٢)=";ثماني$(٥١٢)، "ثماني$(&١٥٨)=";ثماني$(١٥٨)
نفذ
٨                    ٩                    ٥١٢                    ٧
ثماني$(٥١٢)=١٠٠٠                    ثماني$(&١٥٨)=٢٢٦
مستعد
```

وجدول أ-٢ يبين ناتج رفع الرقم (٨) إلى قوى مختلفة، ويبين هذا الناتج مضروبا في عوامل مختلفة:

X	$٨^{٠}$	$٨^{١}$	$٨^{٢}$	$٨^{٣}$	$٨^{٤}$	$٨^{٥}$	$٨^{٦}$	$٨^{٧}$
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١	١	٨	٦٤	٥١٢	٤٠٩٦	٣٢٧٦٨	٢٦٢١٤٤	٢٠٩٧١٥٢
٢	٢	١٦	١٢٨	١٠٢٤	٨١٩٢	٦٥٥٣٦	٥٢٤٢٨٨	٤١٩٤٣٠٤
٣	٣	٢٤	١٩٢	١٥٣٦	١٢٢٨٨	٩٨٣٠٤	٧٨٦٤٣٢	٦٢٩١٤٥٦
٤	٤	٣٢	٢٥٦	٢٠٤٨	١٦٣٨٤	١٣١٠٧٢	١٠٤٨٥٧٦	٨٣٨٨٦٠٨
٥	٥	٤٠	٣٢٠	٢٥٦٠	٢٠٤٨٠	١٦٣٨٤٠	١٣١٠٧٢٠	١٠٤٨٥٧٦٠
٦	٦	٤٨	٣٨٤	٣٠٧٢	٢٤٥٧٦	١٩٦٦٠٨	١٥٧٢٨٦٤	١٢٥٨٢٩١٢
٧	٧	٥٦	٤٤٨	٣٥٨٤	٢٨٦٧٢	٢٢٩٣٧٦	١٨٣٥٠٠٨	١٤٦٨٠٠٦٤

جدول أ-٢

أـ٤ النظام العددي الست عشري

يعتمد النظام الست عشري على العدد (١٦) كأساس له، وهو يستعمل ستة عشر رقما وهي الآتية:

٠ ، ١ ، ٢ ، ٢ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، أ ، د ، ذ ، ر ، ز ، و

الأرقام العشرة الأولى هي واحدة في النظامين العشري والست عشري، أما الأحرف الستة الأخيرة فلها القيم العشرية الآتية:

أ (ست عشري) = ١٠ (عشري)
د = ١١
ذ = ١٢
ر = ١٢
ز = ١٤
و = ١٥

والخانة الواحدة يمكن أن تاخذ أيا من الست عشرة قيمة السابقة.

مثال أـ٤

١٦ (ست عشري) = ٦x١٦^{٠} + ١x١٦^{١} (عشري)
= ٦x١ + ١x١٦ (عشري)
= ٦ + ١٦ (عشري)
= ٢٢ (عشري)

٢ز (ست عشري) = ١x١٦^{٠} + ١٤x١٦^{١} (عشري)
= ١٦ + ٢٢٤ (عشري)
= ٢٤٠ (عشري)

دار (ست عشري)= دx١٦^{٠} + اx١٦^{١} + رx١٦^{٢} (عشري)
= ١١x١ + ١٠x١٦ + ١٢x٢٥٦ (عشري)
= ١١ + ١٦٠ + ٣٣٢٨ (عشري)
= ٣٤٩٩ (عشري)

وتستخدم الأعداد الست عشرية في لغة خوارزمي بكتابة المقطع "&س "على يمينها. فالعدد (&س١٦) هو عدد ست عشري ويساوي (٢٢) عشريا. وتستخدم دالة "ستع$" لإعطاء شكل الأعداد الست عشرية باستعمال الأعداد العشرية (انظر دالة "ستع$"، فصل-٦)

مثال أ-٥

```
١٠ دون &س١٦، &س٢ز، &سدار
٢٠ دون "ستع$(١٠٠)=": ستع$(١٠٠)، "ستع$(&س١٠٠)=":ستع$(&س١٠٠)
نفذ
٢٢                 ٢٢٧                 ٣٤٩٩
ستع$(١٠٠)=٦٤   ستع$(&س١٠٠)=١٠٠
مستعد
```

جدول أ-٤ يبين الأرقام الست عشرية مرفوعة إلى قوى مختلفة ومضروبة في عوامل مختلفة:

x	$١٦^{٠}$	$١٦^{١}$	$١٦^{٢}$	$١٦^{٢}$	$١٦^{٤}$	$١٦^{٥}$	$١٦^{٦}$	$١٦^{٧}$
٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
١	١	١٦	٢٥٦	٤٠٩٦	٦٥٥٣٦	١٠٤٨٥٧٦	١٦٧٧٧٢١٦	٢٦٨٤٣٥٤٥٦
٢	٢	٣٢	٥١٢	٨١٩٢	١٣١٠٧٢	٢٠٩٧١٥٢	٣٣٥٥٤٤٣٢	٥٣٦٨٧٠٩١٢
٣	٣	٤٨	٧٦٨	١٢٢٨٨	١٩٦٦٠٨	٣١٤٥٧٢٨	٥٠٣٣١٦٤٨	٨٠٥٣٠٦٣٦٨
٤	٤	٦٤	١٠٢٤	١٦٣٨٤	٢٦٢١٤٤	٤١٩٤٣٠٤	٦٧١٠٨٨٦٤	١٠٧٣٧٤١٨٢٤
٥	٥	٨٠	١٢٨٠	٢٠٤٨٠	٣٢٧٦٨٠	٥٢٤٢٨٨٠	٨٣٨٨٦٠٨٠	١٣٤٢١٧٧٢٨٠
٦	٦	٩٦	١٥٣٦	٢٤٥٧٦	٣٩٣٢١٦	٦٢٩١٤٥٦	١٠٠٦٦٣٢٩٦	١٦١٠٦١٢٧٣٦
٧	٧	١١٢	١٧٩٢	٢٨٦٧٢	٤٥٨٧٥٢	٧٣٤٠٠٣٢	١١٧٤٤٠٥١٢	١٨٧٩٠٤٨١٩٢
٨	٨	١٢٨	٢٠٤٨	٣٢٧٦٨	٥٢٤٢٨٨	٨٣٨٨٦٠٨	١٣٤٢١٧٧٢٨	٢١٤٧٤٨٣٦٤٨
٩	٩	١٤٤	٢٣٠٤	٣٦٨٦٤	٥٨٩٨٢٤	٩٤٣٧١٨٤	١٥٠٩٩٤٩٤٤	٢٤١٥٩١٩١٠٤
١٠	١٠	١٦٠	٢٥٦٠	٤٠٩٦٠	٦٥٥٣٦٠	١٠٤٨٥٧٦٠	١٦٧٧٧٢١٦٠	٢٦٨٤٣٥٤٥٦٠
١١	١١	١٧٦	٢٨١٦	٤٥٠٥٦	٧٢٠٨٩٦	١١٥٣٤٣٣٦	١٨٤٥٤٩٣٧٦	٢٩٥٢٧٩٠٠١٦
١٢	١٢	١٩٢	٣٠٧٢	٤٩١٥٢	٧٨٦٤٣٢	١٢٥٨٢٩١٢	٢٠١٣٢٦٥٩٢	٣٢٢١٢٢٥٤٧٢
١٣	١٣	٢٠٨	٣٣٢٨	٥٣٢٤٨	٨٥١٩٦٨	١٣٦٣١٤٨٨	٢١٨١٠٣٨٠٨	٣٤٨٩٦٦٠٩٢٨
١٤	١٤	٢٢٤	٣٥٨٤	٥٧٣٤٤	٩١٧٥٠٤	١٤٦٨٠٠٦٤	٢٣٤٨٨١٠٢٤	٣٧٥٨٠٩٦٣٨٤
١٥	١٥	٢٤٠	٣٨٤٠	٦١٤٤٠	٩٨٣٠٤٠	١٥٧٢٨٦٤٠	٢٥١٦٥٨٢٤٠	٤٠٢٦٥٣١٨٤٠

جدول أ-٤

ملحق (ب)

حالتا التشغيل

عند تهيئة الحاسب للعمل بلغة خوارزمي يدون كلمة "مستعد" لإخبار المبرمج عن استعداده لتلقي الأوامر. وعندئذ يمكن استعمال الحاسب بحالتين وهما: الحالة المباشرة والحالة غير المباشرة.

ب-١ الحالة المباشرة

تستخدم هذه الحالة لإجراء العمليات السريعة. وفيها تكون الجمل غير مسبوقة بأرقام السطور، وتنفذ فور إدخالها (أي بعد كتابتها على الشاشة ثم الضغط على زر "ارسل"). وبعد التنفيذ تفقد هذه الجمل نهائيا (أي أنها لا تحفظ في ذاكرة الحاسب) ولكن القيم المستعملة والناتجة ستحفظ إذا عينت لأسماء متغيرات. ولا يجوز أن يزيد طول البرنامج في هذه الحالة عن سطر واحد، أي ٢٥٥ رمزا. ويمكن وضع عدة جمل في السطر الواحد باستخدام علامات النقطتين (:) للفصل بين الجمل المختلفة.

مثال ب-١

```
دون ٢*٧
٢١
مستعد
س=٥ :ص=٦ :ع=س+ص: دون"ع=ع";ع
ع= ١١
مستعد
```

لاحظ عدم وجود أرقام للسطور وعدم الحاجة إلى كتابة الأمر "نفذ" لتنفيذ جمل البرنامج.

وكما ذكرنا سابقا يحتفظ الحاسب بنتائج العمليات الحسابية إذا عينت لمتغيرات. مثلا، إذا طلبنا من الحاسب تدوين قيم المتغيرات "س" و "ص" و "ع" بعد تنفيذ السطر الأخير، فإن الحاسب

سيدون آخر قيم اخذتها هذه المتغيرات. وأما إذا لم تاخذ هذه المتغيرات قيما معينة، فإن الحاسب يفترض قيمها أصفارا.

مثال ب-٢

إدخال السطر التالي:

دون س ، ص ، ع

بعد إجراء المثال السابق يجعل الحاسب يعطي النتيجة التالية:

٥	٦	١١

وأما إدخال السطر التالي:

دون ك ، ل

فيجعل الحاسب يدون الآتي:

.	.

لاحظ أن قيمة كل من المتغيرين "ك" و "ل" تساوي صفرا وذلك لأنهما لم يعرفا سابقا في الحاسب.

والحالة المباشرة مفيدة أيضا في تقصي الأخطاء. فإذا حدث خطأ أثناء تنفيذ برنامج ما، فدون قيم المتغيرات المستخدمة في هذا البرنامج بحثا عن القيم التي سببت الخطأ وذلك باستخدام الحالة المباشرة.

مثال ب-٢

١٠ من س=١ الى ٥
٢٠ س=٥*س-٢*س↑٢
٣٠ ع=جذرت(س)
٤٠ دون س،ع
٥٠ التالي س
نفذ
٢ ١,٧٣٢٠٥
٢ ١,٤١٤٢١
خطأ في متغيرات الدالة في ٣٠
مستعد
دون س
-٢,٠٠٠٠١
مستعد

لاحظ أن تنفيذ هذا البرنامج سبب حدوث خطأ عند سطر٣٠ وهو: "خطأ في متغيرات الدالة"، وهذا يعني أن قيمة "س" غير مقبولة لدالة "جذرت"، فدونا قيمة المتغير "س" باستعمال الحالة المباشرة وتبين لنا أنها قيمة سالبة، وبمعرفة الخطأ يمكننا إجراء التغييرات المناسبة لتلافي حدوثه مرة أخرى.

ب-٢ الحالة غير المباشرة

هي الحالة التي استخدمناها في هذا الكتاب، وهي تتطلب أن تكتب الجمل مسبوقة بأرقام السطور لخزنها في ذاكرة الحاسب. ويمكن إظهارها على الشاشة باستعمال الأمر "بين"، ويتم تنفيذها باستعمال الأمر "نفذ".

ملحق (ج)

اولوية التنفيذ

عندما تكون هناك اكثر من عملية في الجملة الواحدة يعطي الحاسب أولوية التنفيذ تلقائيا حسب التسلسل الآتي:

(١) التعبيرات بين الأقواس.
(٢) عملية الرفع للقوة (↑)
(٣) عكس الإشارة (-)
(٤) * ، \
(٥) /
(٦) باقي
(٧) + ، -
(٨) عمليات العلاقات (= ، <> ، < ، > ، =< ، =>)
(٩) مقلوب
(١٠) وا
(١١) او
(١٢) واو
(١٣) تعني
(١٤) مكافي

وإذا حدث ان تتابعت عمليات لها نفس الأولوية حسب الترتيب السابق فإن التنفيذ حينئذ يكون ابتداء من اليمين إلى الشمال.

وفيما يلي امثلة لتوضيح أثر هذا التسلسل، وفيها وضعنا خطا تحت ذلك القسم من السطر الذي ينفذه الحاسب اولا.

مثال ج-١

س =٦-٤+٢
= <u>٦ - ٤</u> + ٢

= ٢ + ٣

= ٥

لاحظ أن العمليات هنا لها نفس الأولوية ولذلك كان التنفيذ ابتداء من اليمين.

مثال ج-٢

ن = ١٦ \ (٨ \ ٢ \ ١)

= ١٦ \ (٨ \ ٢ \ ١)

= ١٦ \ (٤ \ ١)

= ١٦ \ ٤

= ٤

مثال ج-٣

س = ٣ + ٢ * ٤

= ٣ + ٢ * ٤

= ٣ + ٨

= ١١

لاحظ أن تنفيذ عملية الضرب ياتي قبل تنفيذ عملية الجمع.

مثال ج-٤

ع = ٦ \ ٢ + ٤ * ٥

ع = ٦ \ ٢ + ٤ * ٥

ع = ٣ + ٤ * ٥

ع = ٣ + ٢٠

ع = ٢٣

(عمليتا القسمة والضرب تسبقان عملية الجمع.)

مثال ج-٥

ك= -٢↑٢*٢

= -٢↑٢ * ٢

= -٩ * ٢

= -٩ * ٢

= -١٨

(عملية الرفع للقوة تسبق عمليتا عكس الإشارة والضرب، وعملية عكس الإشارة تسبق الضرب.)

مثال ج-٦

ع = ٦\(٢+٤)*٥

= ٦ \ (٢ + ٤) * ٥

= ٦ \ ٦ * ٥

= ١ * ٥

= ٥

(ما بين الأقواس ينفذ أولا.)

مثال ج-٧

١٠٠ اذا ٢+٢>٩ او ٨+٧=١٥ اذن ٢٠٠

١٠٠ اذا ٢+٢>٩ او ٨+٧=١٥ اذن ٢٠٠

١٠٠ اذا ٥ >٩ او ١٥ =١٥ اذن ٢٠٠

(سينتقل التنفيذ إلى سطر ٢٠٠)

ملحق (د)

اوامر ودوال القرص

د-١ إعداد الحاسب للتعامل بلغة خوارزمي

شغل الحاسب أولا، ثم ضع القرص في الدوارة "أ"، ثم اضغط على رز التهيئة، فيستجيب الحاسب بتدوين إشارة الاستعداد الآتية:

أ#

لطلب لغة خوارزمي اكتب كلمة "خوارزمي" ثم اضغط على زر "ارسل"، أي كما يلي:

أ# خوارزمي

فيستجيب الحاسب بتدوين ما يلي:

٢٦٨٢٢ كلمة باقية من الذاكرة
لغة خوارزمي
بســـم اللـــه الرحمـــن الرحيـــم
مستعد

(كلمة "مستعد" تعني أن الحاسب في حالة الاستعداد لتلقي الأوامر بلغة خوارزمي)

هذا ويمكن طلب وتنفيذ برنامج محفوظ مسبقا في القرص عند طلب لغة خوارزمي، وذلك يتم بكتابة اسم الملف بعد كلمة خوارزمي بحيث يكون بينهما فراغ. مثلا:

أ# خوارزمي سور

يجعل الحاسب يحمل لغة خوارزمي من القرص، وينفذ برنامجا محفوظا في القرص اسمه "سور.رزم".

ويمكن تحديد عدد ملفات البيانات الممكن فتحها في أي وقت أثناء تنفيذ البرامج في لغة خوارزمي، وهذا يتم بكتابة إشارة القسمة الصحيحة "/"، ثم الحرف "ف"، ثم نقطتين ثم عدد هذه الملفات، مثلا:

ا# خوارزمي /ف:١٠

وهذا يجعل الحاسب يسمح بفتح عشرة ملفات بيانات في نفس الوقت. وأكبر عدد ممكن فتحه هو (١٥) ملفا. وإذا لم يحدد هذا العدد فان الحاسب يفترضه (٣) (انظر جملة "افتح"، فصل-١٦) .

ولتحديد أكبر موقع للذاكرة مسموح به في لغة خوارزمي اكتب الرمز "/"، يليه حرف "ذ"، ويليه نقطتان، ثم رقم الموقع المراد تحديده. ويستعمل هذا التحديد عادة لترك مكان في الذاكرة لحفظ بريمجات مكتوبة باللغة التجميعية. مثلا:

ا#خوارزمي /ذ : ٣٠٠٠٠

يجعل الحاسب يحدد الموقع رقم (٣٠٠٠٠) في الذاكرة كأكبر موقع تستطيع لغة خوارزمي أن تستخدمه.

مثال د-١

ا# خوارزمي سور /ف:١٥ / ذ: ٤٧٠٠٠

هذا السطر يجعل الحاسب يحضر لغة خوارزمي من القرص وينفذ برنامج "سور" ويسمح باستخدام خمسة عشر ملف بيانات، ويحدد الموقع (٤٧٠٠٠) في الذاكرة كأكبر موقع يمكن أن تستخدمه لغة خوارزمي.

(للرجوع إلى نظام التشغيل انظر الأمر "سلام" في هذا الملحق)

د-٢ ملفات

يستعمل أمر "ملفات" لإظهار أسماء الملفات المخزونة في القرص على الشاشة. ولتنفيذ هذا الأمر اكتب المصطلح "ملفات" ثم اضغط على زر "ارسل" مثلا، تنفيذ الأمر الآتي:

ملفات

يجعل الحاسب يدون أسماء الملفات الموجودة في القرص على الشاشة. تذكر أن الحاسب يكمل أسماء ملفات البرامج بالمقطع ".رزم" إذا لم يكتب المبرمج هذا المقطع في نهاية اسم الملف عند حفظ البرنامج.

ويمكن وصف أسماء الملفات التي تدون عند استعمال الأمر "ملفات"، وهذا يتم بكتابة تعبير مقطعي أمام كلمة "ملفات"، بحيث يحاط هذا المقطع بزوجين من علامات الاقتباس. وهذا المقطع قد يحتوي على علامة الاستفهام "؟" ورمز النجمة "*". أما علامة الاستفهام فهي تمثل رمزا واحدا في اسم الملف، وأما علامة النجمة فهي تمثل مقطعا في اسم الملف. ويمكن تحديد دوارة القرص التي تريد إظهار أسماء ملفاتها وذلك بكتابة حرف هذه الدوارة متبوعا بنقطتين بعد أول علامة اقتباس مباشرة.

مثال د-٢

الأمر	يدون الحاسب على الشاشة أسماء الملفات التالية (إذا كانت موجودة في القرص)
ملفات	كل الملفات الموجودة في القرص
ملفات "دليل"	اسم الملف "دليل" فقط

ملفات "*.رزم"	أسماء الملفات التي تنتهي بالمقطع ".رزم" (بغض النظر عن المقطع الأول في اسم الملف).
ملفات "*.*"	جميع الملفات الموجودة في القرص
ملفات "سجلات؟؟؟"	الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ولا يوجد بها مقطع ثان (بعد النقطة).
ملفات "سجلات؟؟؟.*"	أسماء الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ولها مقطع ثان (بعد النقطة).
ملفات "سجلات؟؟؟.رزم"	أسماء الملفات التي تبدأ بالمقطع "سجلات" ومقطعها الثاني هو "رزم".
ملفات "ب:*.رزم"	أسماء ملفات القرص الموجود في الدوارة "ب" والتي تنتهي بالمقطع ".رزم".

د-٢ جهز

يستعمل الأمر "جهز" لاغلاق جميع الملفات الموجودة في القرص، وكتابة الفهرس الجديد للملفات في هذا القرص قبل تغييره بقرص آخر. وكل ما سبق يتم دون أن ينهي الحاسب التعامل مع لغة خوارزمي.

نفذ دائما الأمر "جهز" قبل إخراج القرص من الدوارة كي يعدل الحاسب فهرس القرص ليحتوي على آخر التغييرات التي اجريت على الملفات. وامر "جهز" يغلق جميع الملفات المفتوحة في جميع دورات القرص المتصلة بالحاسب، ويعدل فهارس كل الأقراص التي تحتوي على الملفات المفتوحة.

ولذلك، إذا كنت تتعامل مع لغة خوارزمي ثم أردت أن تغير القرص الموجود في الدوارة،

فنفذ الأمر "جهز" ثم غير القرص ثم نفذ هذا الأمر مرة ثانية.

د-٤ طولملف(...)

دالة "طولملف(س)" تعطي عدد السجلات الموجودة في آخر مجموعة سجلات قرئت أو كتبت في الملف الذي رقمه س (مجموعة السجلات الواحدة تحتوي على ١٢٩ سجلا). وإذا لم يتعد طول الملف مجموعة سجلات واحدة فإن دالة "طولملف" تعطي طول الملف الحقيقي.

مثال د-٢

إذا كان الحاسب قد كتب (١٢٨) سجلا في الملف رقم (٢) فإن دالة "طولملف(٢)" عندئذ تعطي القيمة (١)، وذلك لأن الحاسب يكون قد تعدى مجموعة السجلات الأولى ودخل في المجموعة الثانية بحيث يكون قد وصل إلى السجل الثاني فيها. وبما أن ترقيم السجلات يبدأ من الصفر فإن السجل الثاني في المجموعة رقمه (١).

د-٥ نهام(...)

تستخدم دالة "نهام (س)" لمعرفة نهاية الملف الذي رقمه س. فعند انتهاء الملف تعطي دالة "نهام" القيمة (-١)، وهي قيمة "صح" المنطقية (انظر دالة "نهام"، فصل-١٦).

د-٦ سلام

يستخدم أمر "سلام" لإغلاق جميع الملفات المفتوحة وإنهاء التعامل مع لغة خوارزمي والرجوع إلى التعامل إلى نظام التشغيل. مثلا إذا كنا نستخدم لغة خوارزمي ثم كتبنا الأمر "سلام" ثم ضغطنا على زر "ارسل" فإن الحاسب سيستجيب بتدوين الحرف الذي يمثل الدوارة المستخدمة حينئذ ويليه رمز "#".

مثال د-٤

إذا كنا نتعامل مع لغة خوارزمي مستخدمين الدوارة رقم "ب"، ثم كتبنا الأمر:

سلام

ثم ضغطنا على زر "ارسل"، فإن الحاسب ينهي التعامل مع لغة خوارزمي مدونا ما يلي:

ب#

ملاحظة : الضغط على زري "اشارة" و "ط" معا يجعل الحاسب يعود إلى حالة الاستعداد في لغة خوارزمي وليس إلى نظام التشغيل.

ملحق (هـ)

رسائل الاخطاء وشفراتها

هناك نوعان من الأخطاء: أخطاء في كتابة البرنامج، وأخطاء في التعامل مع القرص، وسنتكلم عن الرسائل المتعلقة بهذين النوعين من الأخطاء فيما يلي:

أخطاء البرامج

إذا حدث خطأ في تنفيذ البرنامج فإن الحاسب يدون رسالة الخطأ المناسبة لإخطار المبرمج بنوع ومكان الخطأ الحاصل. وفيما يلي قائمة برسائل الأخطاء والحالات التي تؤدي إلى تدوين كل منها، وهي مرتبة حسب تسلسل شفراتها العددية المكتوبة بين قوسين.

(١) "التالي" بدون "من"

وجود جملة "التالي" التي لا تتبع جملة "من" المناسبة. مثلا:

أ) جملة "من" مفقودة

ب) جملة "التالي" لدورة خارجية تسبق جملة "التالي" لدورة داخلية.

ج) اسم عداد الدورة في جملة "التالي" يختلف عن عداد جملة "من".

(٢) عبارة غير مفهومة

وجود سطر به رموز أو كلمات مستعملة بطريقة غير صحيحة. مثل الأخطاء الإملائية في كتابة الجمل والأوامر والأقواس غير المقفلة. أو استخدام اسم متغير يحتوي على مصطلح في لغة خوارزمي.

(٣) "عد" بدون "اذهبرج"

مواجهة جملة "عد" قبل تنفيذ جملة "اذهبرج".

(٤) البيانات غير كافية

وجود جملة "اقرا" مع عدم وجود بيانات كافية للقراءة في جمل "بيانات" أو عدم وجود جملة "بيانات" أصلا.

(٥) خطأ في متغيرات الدالة

القيمة المعطاة لمتغير دالة رقمية أو مقطعية تقع خارج المدى المحدد لها. كذلك يمكن أن يحدث هذا الخطأ كنتيجة لأحد الأسباب التالية:

أ) القيمة المستخدمة كرقم لعنصر مصفوفة هي قيمة سالبة أو هي أكبر من المحدد.
ب) القيمة المستخدمة في دالة "لو" (لوغاريتم) هي قيمة سالبة أو تساوي صفرا.
ج) القيمة المستخدمة في دالة "جذرت" (جذر تربيعي) هي قيمة سالبة.
د) قيمة سالبة مرفوعة لقيمة غير صحيحة.
هـ) متغيرات غير مناسبة لأحد الأوامر أو الجمل أو الدوال الآتية:

ابتدا	ابحث	اخزنحث	ذاكرة	انتظر
ترتيب	جزء$	شمال$	عند...اذهب الى	
فراغ	فراغ$	محتوى	مقطع$	يمين$

و) استدعاء بريمج باستعمال "دال" قبل تحديد عنوان بداية هذا البريمج في الذاكرة.

(٦) عدد كبير لا يمكن تمثيله

القيمة الناتجة في العمليات الحسابية أكبر من أن يستطيع الحاسب تمثيلها فيه. أو محاولة إدخال قيمة كبيرة لا يمكن تمثيلها فيه أيضا. وأما إذا كانت القيمة صغيرة جدا فإنها تقرب إلى صفر، ويستمر التنفيذ دون حدوث خطأ.

(٧) الذاكرة غير كافية

البرنامج طويل جدا أو يحتوي على دورات كثيرة أو به متغيرات كثيرة وتعبيرات معقدة.
أو محاولة تعريف مصفوفة ذات اتساع أكبر مما هو متوفر في الذاكرة.

(٨) السطر غير موجود

السطر الذي كتب رقمه في إحدى الجمل التالية غير موجود في البرنامج:
اذهب الى اذهبرج اذا...اذن...والا امسح راجع

(٩) خطأ في استعمال أبعاد المصفوفة

استعمال عنصر مصفوفة ذات رقم أكبر من بعد المصفوفة نفسها. أو عدد أبعاد العنصر المستعمل يختلف عن عدد الأبعاد الذي عرفت به هذه المصفوفة.

(١٠) مصفوفة معرفة أكثر من مرة

استعمال جملة «بعد» لتعريف مصفوفة معرفة سابقا، أو استخدام جملة «بعد» بعد استعمال عنصر المصفوفة (إذا استخدم عنصر مصفوفة قبل استخدام جملة "بعد" لتعريف هذه المصفوفة فإن الحاسب يفترض تلقائيا أن بعد هذه المصفوفة هو ١٠)

(١١) قسمة على صفر

حدوث قسمة قيمة على صفر أو رفع صفر لقوة سالبة.

(١٢) غير مسموح به في الحالة المباشرة

استخدام جملة في الحالة المباشرة غير مسموح لها بذلك.

(١٣) اختلاف في النوع

تعيين قيمة عددية لمتغير مقطعي أو العكس. إعطاء قيمة مقطعية لدالة تعمل بموجب القيم الرقمية أو عكس ذلك.

(١٤) امتلأت الذاكرة المخصصة للمقاطع

زادت المتغيرات المقطعية عن سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع. وللتحكم في سعة الذاكرة المخصصة للمقاطع استعمل أمر "امح" (انظر فصل-١٧)

(١٥) مقطع طويل

محاولة عمل مقطع أطول من ٢٥٥ رمزا.

(١٦) تركيب المقطع معقد

وجود تعبير طويل جدا أو معقد. يجب تجزئة هذا التعبير إلى تعبيرات صغيرة.

(١٧) لا يمكن الاستمرار

محاولة الاستمرار في تنفيذ برنامج:

أ) وقد وقف بسبب حدوث خطإ في البرنامج.

ب) وقد عدل أثناء التوقف عن التنفيذ.

ج) وهو غير موجود.

(١٨) دالة غير معرفة

استعمال دالة قبل تعريفها

(١٩) "استأنف" غير موجود

انتقل الحاسب إلى سطر حددته جملة "عند الغلط اذهب الى" (بعد عثوره على خطإ) ثم لم يجد جملة "استأنف".

(٢٠) "استانف" من غير غلط

واجه الحاسب جملة "استانف" بدون حدوث خطإ في البرنامج.

(٢١) خطأ غير مصنف

حدث خطأ لا توجد له رسالة خاصة في لغة خوارزمي.

(٢٢) متغير غير موجود

وجود عملية بدون قيم أو متغيرات كافية لإجراء العملية عليها.

(٢٢) سطر طويل

محاولة إدخال سطر طويل.

أخطاء القرص

(٥٠) حجز أطول من السجل

مجموع الأماكن المحجوزة في جملة "احجز" أكبر من ١٢٨ مكان (وتساوي طول السجل الواحد).

(٥١) خطأ داخلي

حدوث خطأ داخلي.

(٥٢) رقم الملف غير مقبول

استخدام رقم ملف غير مفتوح (مثلا باستعمال جملة "احجز")، أو أن رقم الملف يقع خارج المدى المسموح به.

(٥٣) الملف غير موجود

طلب ملف غير موجود في القرص باستعمال إحدى الجمل الاتية:

حمل الغ افتح نفذ سم..كا

(٥٤) خطأ في استعمال الملف

محاولة استخدام جملة "ضع" أو "احضر" مع ملف متتال. أو محاولة تنفيذ جملة "افتح" في حالة غير "ك" أو "ق" أو "ع".

(٥٥) الملف مفتوح مسبقا

محاولة تنفيذ جملة "افتح" باستخدام رقم ملف مفتوح.

(٥٧) خطأ في استعمال القرص

وجود خطأ في عملية إدخال المعلومات إلى القرص، أو إخراجها منه. ومعالجة هذا الخطأ تقتضي إعادة تشغيل الحاسب من جديد.

(٥٨) الملف موجود مسبقا

اسم الملف الجديد المذكور "سم..كا" مطابق لاسم ملف موجود في القرص.

(٦١) القرص ممتلئ

استخدمت مساحة القرص كلها ولا يمكن تخزين بيانات أخرى.

(٦٢) انتهت المعلومات

استخدام جملة "ادخل#" أو جملة "ادخل سطر#" أو دالة "ادخل$" لقراءة البيانات من ملف بعد أن انتهت. ولتجنب هذا الخطأ استعمل دالة "نهام" لمعرفة نهاية الملف.

(٦٣) رقم السجل غير مقبول

رقم السجل في جملة "ضع" أو "احضر" أكبر من (٣٢٧٦٧) أو يساوي صفرا.

(٦٤) اسم الملف غير مقبول

استخدام شكل غير مسموح به لاسم الملف عند استعمال الجمل الآتية:

حمل احفظ الغ افتح

(٦٦) خطأ في قراءة الملف

واجه الحاسب جملة مكتوبة بالحالة المباشرة أثناء تحميله لملف مكتوب بشفرة الرموز باستخدام الأمر "حمل"، مما أدى إلى قطع عملية التحميل.

(٦٧) عدد الملفات أكبر مما يجب

محاولة إنشاء ملف جديد (باستعمال جملة "احفظ" أو "افتح") بعد احتواء القرص على (٢٥٥) ملفا.

ملحق (و)

المصطلحات المخصصة لاستعمال لغة خوارزمي

ابتدا(
ابعث
احجز
احضر
احفظ
اخزنحث
اخل
ادخل
ادمج
اذا
اذن
اذهب الى
اذهبرج
ازل
استانف
استمر
اطبع
اعدترق
اعدق
اعملدق$
اعملصح$
اعملع$
اغلق

افتح
اقرا
اكبرصح
التالي
الخطوة
الع
الغلط
الى
امح
امسح
انتظر
انسخ
انقلشم
انقليم
انه
او
باستخدام
باقي
بدل
بعد
بيانات
بين
تتبع

ترتيب
تعني
ثماني$
جا
جتا
جدد
جذرت
جزء$
جهز
حمل
حولدق
حولع
حولصح
دال
دالة
دقق
دون
ذاكرة
راجع
رقم
رمز$
ستع$
سطر

سطرغ
سلام
سم
شارة
شفرة
شمال$
صحح
صحيح
ضع
طول
طولملف
ظا
عادي
عد
عرحر
عردق
عرصح
عرض
عرعا
عرف
عشوائي
عكظل
عند

عنوان
غيرم
فراغ(
فراغ$
قف
قيمة
كا
كفى
لتكن
لو
محتوى
مطلق
مقط$
مقطع$
مقلوب
مكافي
ملاحظة
ملفات
من
موشر
موشرط
موقع
نفذ

نهام
نوعع
هاس
وا
والا
واو
يمين$

ملحق (ز)

شفرة الرموز

ز-١ الرموز العربية

الشفرة	الرمز	الشفرة	الرمز
١٤٨	،	١٧٨	٢
١٤٩	~	١٧٩	٣
١٥٠	}	١٨٠	٤
١٥١	|	١٨١	٥
١٥٢	{	١٨٢	٦
١٥٣	`	١٨٣	٧
١٥٤	_	١٨٤	٨
١٥٥	↑	١٨٥	٩
١٥٦	]	١٨٦	:
١٥٧	\	١٨٧	؛
١٥٨	[	١٨٨	<
١٥٩	@	١٨٩	=
١٦٠	فراغ	١٩٠	>
١٦١	!	١٩١	؟
١٦٢	"	١٩٢	
١٦٣	#	١٩٣	
١٦٤	$	١٩٤	
١٦٥	٪	١٩٥	
١٦٦	&	١٩٦	
١٦٧	'	١٩٧	
١٦٨	(	١٩٨	
١٦٩	)	١٩٩	
١٧٠	*	٢٠٠	
١٧١	+	٢٠١	
١٧٢	,	٢٠٢	
١٧٣	-	٢٠٣	
١٧٤	.	٢٠٤	
١٧٥	/	٢٠٥	
١٧٦	٠	٢٠٦	
١٧٧	١	٢٠٧	

الشفرة	الرمز	الشفرة	الرمز
٢٠٨		٢٣٢	ح
٢٠٩		٢٣٣	خ
٢١٠	فتحة	٢٣٤	د
٢١١	تنوين فتح	٢٣٥	ذ
٢١٢	ضمة	٢٣٦	ر
٢١٣	تنوين ضم	٢٣٧	ز
٢١٤	حركة وصل	٢٣٨	س
٢١٥	حركة مد	٢٣٩	ش
٢١٦	سكون	٢٤٠	ص
٢١٧	شدة	٢٤١	ض
٢١٨	الف صغيرة	٢٤٢	ط
٢١٩	كسرة	٢٤٣	ظ
٢٢٠	تنوين كسر	٢٤٤	ع
٢٢١	همزة علوية	٢٤٥	غ
٢٢٢	همزة سفلية	٢٤٦	ف
٢٢٣	-	٢٤٧	ق
٢٢٤	ء	٢٤٨	ك
٢٢٥	ى	٢٤٩	ل
٢٢٦	ا	٢٥٠	م
٢٢٧	ب	٢٥١	ن
٢٢٨	ت	٢٥٢	ه
٢٢٩	ة	٢٥٣	و
٢٣٠	ث	٢٥٤	ي
٢٣١	ج	٢٥٥	

<table>
<tr><th>الشفرة</th><th>الرمز</th></tr>
<tr><td>٩٢</td><td>\</td></tr>
<tr><td>٩٣</td><td>]</td></tr>
<tr><td>٩٤</td><td>↑</td></tr>
<tr><td>٩٥</td><td>_</td></tr>
<tr><td>٩٦</td><td>`</td></tr>
<tr><td>٩٧</td><td>a</td></tr>
<tr><td>٩٨</td><td>b</td></tr>
<tr><td>٩٩</td><td>c</td></tr>
<tr><td>١٠٠</td><td>d</td></tr>
<tr><td>١٠١</td><td>e</td></tr>
<tr><td>١٠٢</td><td>f</td></tr>
<tr><td>١٠٣</td><td>g</td></tr>
<tr><td>١٠٤</td><td>h</td></tr>
<tr><td>١٠٥</td><td>i</td></tr>
<tr><td>١٠٦</td><td>j</td></tr>
<tr><td>١٠٧</td><td>k</td></tr>
<tr><td>١٠٨</td><td>l</td></tr>
<tr><td>١٠٩</td><td>m</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>الشفرة</th><th>الرمز</th></tr>
<tr><td>١١٠</td><td>n</td></tr>
<tr><td>١١١</td><td>o</td></tr>
<tr><td>١١٢</td><td>p</td></tr>
<tr><td>١١٣</td><td>q</td></tr>
<tr><td>١١٤</td><td>r</td></tr>
<tr><td>١١٥</td><td>s</td></tr>
<tr><td>١١٦</td><td>t</td></tr>
<tr><td>١١٧</td><td>u</td></tr>
<tr><td>١١٨</td><td>v</td></tr>
<tr><td>١١٩</td><td>w</td></tr>
<tr><td>١٢٠</td><td>x</td></tr>
<tr><td>١٢١</td><td>y</td></tr>
<tr><td>١٢٢</td><td>z</td></tr>
<tr><td>١٢٣</td><td>{</td></tr>
<tr><td>١٢٤</td><td>|</td></tr>
<tr><td>١٢٥</td><td>}</td></tr>
<tr><td>١٢٦</td><td>~</td></tr>
</table>

ز-٢ الرموز الانجليزية

الشفرة	الرمز	الشفرة	الرمز
٣٢	SPACE	٦٢	>
٣٣	!	٦٣	?
٣٤	"	٦٤	@
٣٥	#	٦٥	A
٣٦	$	٦٦	B
٣٧	%	٦٧	C
٣٨	&	٦٨	D
٣٩	'	٦٩	E
٤٠	(	٧٠	F
٤١	)	٧١	G
٤٢	*	٧٢	H
٤٣	+	٧٣	I
٤٤	,	٧٤	J
٤٥	-	٧٥	K
٤٦	.	٧٦	L
٤٧	/	٧٧	M
٤٨	0	٧٨	N
٤٩	1	٧٩	O
٥٠	2	٨٠	P
٥١	3	٨١	Q
٥٢	4	٨٢	R
٥٣	5	٨٣	S
٥٤	6	٨٤	T
٥٥	7	٨٥	U
٥٦	8	٨٦	V
٥٧	9	٨٧	W
٥٨	:	٨٨	X
٥٩	;	٨٩	Y
٦٠	<	٩٠	Z
٦١	=	٩١	[

ز-٢ رموز خاصة للتحكم

الشفرة	الرمز	الشفرة	الرمز
٠	فارغ	١٧	رمز تحكم ١
١	بداية معلومات الضبط	١٨	رمز تحكم ٢
٢	بداية ملف	١٩	رمز تحكم ٣
٣	نهاية ملف	٢٠	رمز تحكم ٤
٤	نهاية الارسال	٢١	رفض
٥	استفسار	٢٢	تزامن
٦	قبول	٢٣	نهاية ارسال مجموعة
٧	صوت تنبيه	٢٤	الغ
٨	ارجع	٢٥	نهاية وسط
٩	قفزة افقية	٢٦	بداية معلومات خاصة
١٠	تقدم سطر	٢٧	ا خرج
١١	قفزة لاعلى	٢٨	فاصل بين ملفات
١٢	تقدم صفحة	٢٩	فاصل بين مجموعات
١٣	ارسل	٣٠	فاصل بين سجلات
١٤	ازاحة للخارج	٣١	فاصل بين معلومات
١٥	ازاحة للداخل	١٢٧	امسح
١٦	خروج من حالة النقل		

فهرس الكلمات

(مصطلحات لغة خوارزمي مسبوقة بعلامة النجمة "*")

-ا-

-ت-

-ث-

-ج-

-ح-

! ١٣، ٢٨٠، ٢١٥، ٢١٦

" ١١، ٢٨٠، ٢٢٩، ٢٤٨، ٢٥١

١٣، ٢٨٠، ٢١٥، ٢١٦، ٢٤٦،

$ ١٣، ٢٢٩، ٢٨٢، ٢٨٣

× ١٣، ٢٨٤، ٢١٥

& ٤٢٠، ٤٢٢

' ٦٢

( ) ١٨، ١٢٥، ١٤٣، ١٧٢، ٤٢٠

* ١٥، ٢٨٢، ٢٨٣، ٤٢٠

+ ١٥، ٢٨١، ٤٢٠

، ٢٨٠

- ١٥، ٢٨١، ٤٢٠

/ ١٦، ٤٢٠

: ٦٣، ٤٢٧

؛ ٤٣، ٢٧٩

< > ٦٥، ٤٢٠

= ٤٠، ٦٥

؟ ٢٧

LUGHAT KHAWARIZMĪ LILḤĀSIB AL-'ALIKTRONI

ISBN 0-931327-00-8
LIBRARY OF CONGRESS CARD CATALOG NUMBER: 84-62019
MANUFACTURED IN THE UNITED STATES OF AMERICA

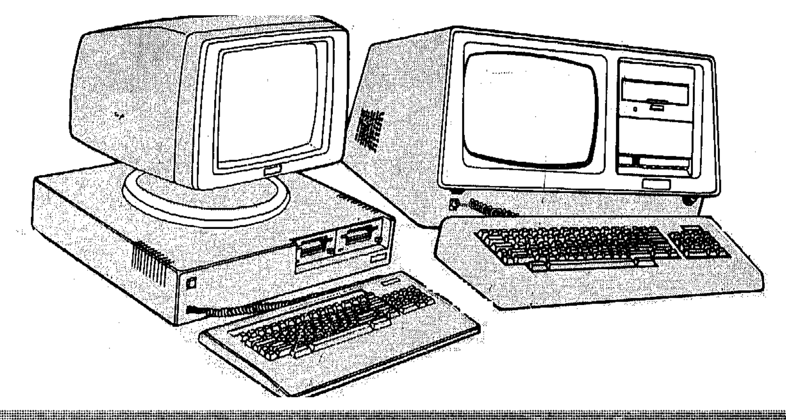
LUGHAT KHAWARIZMĪ LILHĀSIB AL-'ALIKTRONI

(THE KHAWARIZMI PROGRAMMING LANGUAGE)

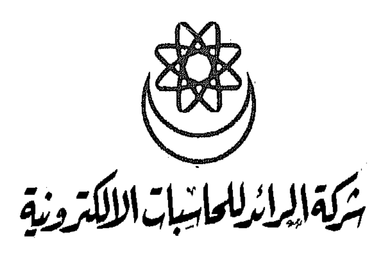
BY
ABDUL-FATTAH J. ABDUL-HAFIZ

SECOND EDITION
1406 - 1986

RESEARCH COMPUTER TECHNOLOGY CORPORATION
TORRANCE, CALIFORNIA - U.S.A.



ISBN 0-931327-00-8



شركة الرائد للحاسبات الالكترونية